

Grado en Ingeniería Informática
2018-2019

Trabajo Fin de Grado

“Plataforma de minijuegos para niños con TDAH”

Diana Bayarri García

Tutor/es

Lourdes Moreno López

17 de junio de 2019



[Incluir en el caso del interés de su publicación en el archivo abierto]

Esta obra se encuentra sujeta a la licencia Creative Commons **Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada**



AGRADECIMIENTOS

A Lourdes Moreno por apoyar mi idea y ayudarme a sacarla a delante.

A todos los amigos y compañeros que me han ayudado siempre en todo lo que han podido, en especial a Paco Rodríguez, Antonio Medina y Mireia Chicharro.

A mi pareja, resto de amigos y familia, que en todo momento me han apoyado.

Sobre todo, a mis padres, por la paciencia, por creer en mí y por no dejar que me rindiera durante todos estos años, sin ellos este momento nunca habría llegado.

RESUMEN

El Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) tiene consecuencias en la vida del sujeto que lo padece, tanto en la infancia, como en la edad adulta; para evitarlas, existen aplicaciones que favorecen la concentración y atención de forma que puedan llevar a cabo una vida totalmente normal.

En esta línea, se tiene como objetivo principal la creación una plataforma, que consta de dos aplicaciones: una móvil orientada a que niños que sufran TDAH puedan mejorar de su concentración y atención mientras se divierten a través del juego. Por otro lado, una aplicación web orientada a sus educadores y familias donde los adultos administran la plataforma y acceden a la analítica de los datos resultado de la interacción de los niños con los juegos.

Para el cumplimiento del objetivo del Trabajo de Fin de Grado, se ha realizado el estudio del estado de la cuestión, un análisis y diseño del proyecto, así como la implementación del mismo. Además, para poder probar la plataforma de manera efectiva, se ha analizado, diseñado e implementado una prueba de concepto de dos minijuegos.

Tras la realización de este proyecto, se puede confirmar el cumplimiento tanto del objetivo principal, como los intermedios que se han propuesto.

Palabras clave: TDAH, juegos, adultos, niños, aplicación.

CONTENIDO

Agradecimientos	2
Resumen.....	3
Contenido.....	4
Tablas.....	7
Ilustraciones	11
1. Introducción	14
1.1. Motivación	14
1.2. Objetivos	15
1.3. Estructura del documento.....	15
2. Estado del arte.....	18
2.1. Marco Regulator.....	18
2.2. Entorno socioeconómico	21
2.3. La Edad Digital	21
2.4. Gamificación	24
2.5. Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad en niños (TDAH)	26
2.6. Aplicaciones para niños con TDAH.....	27
2.7. Conclusiones	37
3. Análisis del Sistema.....	38
3.1. Especificación de los Requisitos	38
3.1.1. Requisitos De Capacidad	40
3.1.2. Requisitos De Restricción.....	44
3.1.3. Requisitos de Entorno	45
3.1.4. Requisitos de Rendimiento	46
3.1.5. Requisitos de Interfaz de Usuario	46
3.1.6. Requisitos de Interfaz	47
3.1.7. Requisitos de Operación	47

3.1.8.	Requisitos de Seguridad.....	48
3.2.	Definición de los Casos de Uso.....	50
3.2.1.	Aplicación Web	51
3.2.2.	Aplicación Móvil	55
3.3.	Trazabilidad.....	58
3.3.1.	Matriz de trazabilidad Requisitos de Funcionales/Casos de Uso	58
3.3.2.	Matriz de Trazabilidad Requisitos Funcionales/Requisitos No Funcionales	59
3.4.	Definición de interfaces de usuario.....	60
3.4.1.	Accesibilidad y Usabilidad Web.....	60
3.4.2.	Interfaz de usuario de aplicación web.....	62
3.4.3.	Interfaz de usuario de aplicación móvil	71
4.	Diseño de la solución	76
4.1.	Servidor Web Local	77
4.2.	Modelo de Datos	77
4.3.	Diseño de Aplicaciones.....	78
4.3.1.	Diseño de la aplicación web	78
4.3.2.	Diseño de la aplicación móvil.....	87
4.3.3.	Diseño de proceso de publicación.....	91
5.	Pruebas	92
5.1.	Pruebas Aplicación Web	93
5.2.	Pruebas Aplicación Móvil.....	95
5.3.	Análisis de Accesibilidad.....	97
6.	Gestión del Proyecto	103
6.1.	Medios Empleados	103
6.2.	Planificación.....	104
6.3.	Presupuesto.....	106
7.	Prueba de Concepto	109
7.1.	Juego de Parejas	109
7.1.1.	Diseño	109
7.1.2.	Desarrollo.....	111

7.2. Juego de Colores	112
7.2.1. Diseño	115
7.2.2. Desarrollo.....	117
8. Conclusiones y Trabajo Futuro.....	120
Glosario.....	123
Referencias.....	128
Abstract.....	131
Motivation	131
Socioeconomic environment	132
Digital Age	133
Gamification	134
Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children (ADHD)	135
Applications for children with ADHD	136
State-of-the-art summary.....	138
Conclusions and future work.....	139

TABLAS

Tabla 1 – Comparativa aplicaciones para niños con TDAH.....	36
Tabla 2 – Tabla ejemplo requisitos	39
Tabla 3 – Requisito RC – 01	40
Tabla 4 – Requisito RC – 02.....	40
Tabla 5 – Requisito RC – 03.....	41
Tabla 6 – Requisito RC – 04.....	41
Tabla 7 – Requisito RC – 05.....	41
Tabla 8 – Requisito RC – 06.....	41
Tabla 9 – Requisito RC – 07	41
Tabla 10 – Requisito RC – 08.....	41
Tabla 11 – Requisito RC – 09.....	42
Tabla 12 – Requisito RC – 10.....	42
Tabla 13 – Requisito RC – 11	42
Tabla 14 – Requisito RC – 12.....	42
Tabla 15 – Requisito RC – 13.....	42
Tabla 16 – Requisito RC – 14.....	42
Tabla 17 – Requisito RC – 15.....	43
Tabla 18 – Requisito RC – 16.....	43
Tabla 19 – Requisito RC – 17.....	43
Tabla 20 – Requisito RC – 18.....	43
Tabla 21 – Requisito RC – 19.....	43
Tabla 22 – Requisito RC – 20.....	43
Tabla 23 – Requisito RC – 21	43
Tabla 24 – Requisito RR – 01	44
Tabla 25 – Requisito RR – 02.....	44
Tabla 26 – Requisito RR – 03.....	44
Tabla 27 – Requisito RR – 04.....	44
Tabla 28 – Requisito RR – 05.....	45
Tabla 29 – Requisito RR – 06.....	45
Tabla 30 – Requisito RR – 07.....	45
Tabla 31 – Requisito RR – 08.....	45
Tabla 32 – Requisito RE – 01	45

Tabla 33 – Requisito RE – 02	45
Tabla 34 – Requisito RE – 03	46
Tabla 35 – Requisito RE – 04	46
Tabla 36 – Requisito REEN – 01	46
Tabla 37 – Requisito REEN – 02	46
Tabla 38 – Requisito REEN – 03	46
Tabla 39 – Requisito RIU – 01	47
Tabla 40 – Requisito RIU – 02	47
Tabla 41 – Requisito RIU – 03	47
Tabla 42 – Requisito RI – 01	47
Tabla 43 – Requisito RI – 02	47
Tabla 44 – Requisito RO – 01	48
Tabla 45 – Requisito RS – 01	48
Tabla 46 – Requisito RS – 02	48
Tabla 47 – Requisito RS – 03	48
Tabla 48 – Requisito RS – 04	49
Tabla 49 – Requisito RS – 05	49
Tabla 50 – Requisito RS – 06	49
Tabla 51 – Tabla ejemplo caso de uso	50
Tabla 52 – Caso de uso CU – 01	52
Tabla 53 – Caso de uso CU – 02	52
Tabla 54 – Caso de uso CU – 03	52
Tabla 55 – Caso de uso CU – 04	53
Tabla 56 – Caso de uso CU – 05	53
Tabla 57 – Caso de uso CU – 06	53
Tabla 58 – Caso de uso CU – 07	54
Tabla 59 – Caso de uso CU – 08	54
Tabla 60 – Caso de uso CU – 09	54
Tabla 61 – Caso de uso CU – 10	54
Tabla 62 – Caso de uso CU – 11	55
Tabla 63 – Caso de uso CU – 12	55
Tabla 64 – Caso de uso CU – 13	56
Tabla 65 – Caso de uso CU – 14	56
Tabla 66 – Caso de uso CU – 15	56
Tabla 67 – Caso de uso CU – 16	57
Tabla 68 – Caso de uso CU – 17	57
Tabla 69 – Caso de uso CU – 18	57
Tabla 70 – Caso de uso CU – 19	57
Tabla 71 – Caso de uso CU – 20	58

Tabla 72 – Caso de uso CU – 21.....	58
Tabla 73 – Matriz de trazabilidad Requisitos funcionales Vs. Casos de Uso Aplicación Web	58
Tabla 74 – Matriz de trazabilidad Requisitos funcionales Vs. Casos de Uso Aplicación Móvil	59
Tabla 75 – Matriz de trazabilidad Requisitos funcionales Vs. Requisitos no funcionales (Aplicación Web).....	59
Tabla 76 – Matriz de trazabilidad Requisitos funcionales Vs. Requisitos no funcionales (Aplicación Móvil).....	60
Tabla 77 – Operaciones sobre la base de datos (Aplicación Web).....	76
Tabla 78 – Operaciones sobre la base de datos (Aplicación móvil).....	77
Tabla 79 – Tabla ejemplo pruebas.....	92
Tabla 80 – Prueba P – 01.....	93
Tabla 81 – Prueba P – 02.....	93
Tabla 82 – Prueba P – 03.....	93
Tabla 83 – Prueba P – 04.....	93
Tabla 84 – Prueba P – 05.....	94
Tabla 85 – Prueba P – 06.....	94
Tabla 86 – Prueba P – 07.....	94
Tabla 87 – Prueba P – 08.....	95
Tabla 88 – Prueba P – 09.....	95
Tabla 89 – Prueba P – 10.....	95
Tabla 90 – Prueba P – 11.....	95
Tabla 91 – Prueba P – 12.....	96
Tabla 92 – Prueba P – 13.....	96
Tabla 93 – Prueba P – 14.....	96
Tabla 94 – Prueba P – 15.....	96
Tabla 95 – Prueba P – 16.....	96
Tabla 96 – Prueba P – 17.....	97
Tabla 97 – Prueba P – 18.....	97
Tabla 98 – Prueba P – 18.....	101
Tabla 99 – Prueba P – 19.....	101
Tabla 100 – Prueba P – 20.....	101
Tabla 101 – Prueba P – 21.....	101
Tabla 102 – Prueba P – 22.....	102
Tabla 103 – Prueba P – 23.....	102
Tabla 104 – Prueba P – 24.....	102
Tabla 105 – Planificación del proyecto en días.....	104
Tabla 106 – Planificación del proyecto en horas.....	106

Tabla 107 – Coste total personal.....	106
Tabla 108 – Coste software parcial.....	107
Tabla 109 – Coste software total	107
Tabla 110 – Coste hardware	108
Tabla 111 – Costes totales del proyecto	108
Tabla 112 – Requisito R – 01 (Juego Parejas).....	109
Tabla 113 – Requisito R – 02 (Juego Parejas).....	110
Tabla 114 – Requisito R – 03 (Juego Parejas).....	110
Tabla 115 – Requisito R – 04 (Juego Parejas).....	110
Tabla 116 – Requisito R – 05 (Juego Parejas).....	110
Tabla 117 – Requisito R – 06 (Juego Parejas).....	110
Tabla 118 – Requisito R – 07 (Juego Parejas).....	110
Tabla 119 – Requisito R – 08 (Juego Parejas).....	110
Tabla 120 – Requisito R – 09 (Juego Parejas).....	110
Tabla 121 – Requisito R – 10 (Juego Parejas).....	111
Tabla 122 – Requisito R – 01 (Juego Colores).....	115
Tabla 123 – Requisito R – 02 (Juego Colores).....	115
Tabla 124 – Requisito R – 03 (Juego Colores).....	115
Tabla 125 – Requisito R – 04 (Juego Colores).....	116
Tabla 126 – Requisito R – 05 (Juego Colores).....	116
Tabla 127 – Requisito R – 06 (Juego Colores).....	116
Tabla 128 – Requisito R – 07 (Juego Colores).....	116
Tabla 129 – Requisito R – 08 (Juego Colores).....	116
Tabla 130 – Requisito R – 09 (Juego Colores).....	116
Tabla 131 – Requisito R – 10 (Juego Colores).....	116
Tabla 132 – Requisito R – 11 (Juego Colores).....	117

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 – Esquema Estado del Arte. Fuente: www.normasapa.net	18
Ilustración 2 – Gráfica de ordenadores, app móvil y web móvil en el tiempo. Fuente: www.ditrendia.es	22
Ilustración 3 – Android vs. iOS 2017. Fuente: as.com	23
Ilustración 4 – Android vs. iOS 2018. Fuente as.com	23
Ilustración 5 – Elementos gamificación.....	24
Ilustración 6 - TDAH Niños (1).....	28
Ilustración 7 - TDAH Niños (2).....	29
Ilustración 8 - TDAH Niños (3).....	29
Ilustración 9 – Aplicación TDAH (1)	30
Ilustración 10 – Aplicación TDAH (2)	30
Ilustración 11 – Comparativ descargas aplicaciones infomativas	31
Ilustración 12 – Entrenador cerebral (1)	32
Ilustración 13 – Entrenador cerebral (2)	32
Ilustración 14 – TDAH Trainer (1)	33
Ilustración 15 – TDAH Trainer (2).....	33
Ilustración 16 – TDAH Trainer (3).....	33
Ilustración 17 - TDAH Trainer (4).....	34
Ilustración 18 - TDAH Trainer (5).....	34
Ilustración 19 – TDAH Toons (1).....	34
Ilustración 20 – TDAH Toons (2).....	35
Ilustración 21 – TDAH Toons (3).....	35
Ilustración 22 – Memory Free (1).....	35
Ilustración 23 – Comparativa aplicaciones interactivas.....	36
Ilustración 24 – Esquema requisitos	38
Ilustración 25 – Esquema casos de uso.....	50
Ilustración 26 – Casos de uso usuario sin sesión iniciada (Aplicación Web).....	51
Ilustración 27 – Casos de uso usuario con sesión iniciada (Aplicación Web).....	51
Ilustración 28 – Caso de uso usuario adulto sin sesión inicida (Aplicación Móvil).....	55
Ilustración 29 – Casos de uso usuario adulto con sesión iniciada (Aplicación Móvil)	55
Ilustración 30 – Casos de uso usuario menor registrado (Aplicación Móvil).....	56
Ilustración 31 – Prototipo cabecera sin sesión iniciada (Aplicación Web)	63

Ilustración 32 – Prototipo cabecera con sesión iniciada (Aplicación Web)	63
Ilustración 33 – Prototipo pie de página (Aplicación Web)	63
Ilustración 34 – Prototipo página de inicio/Expertos/Q&A (Aplicación Web)	64
Ilustración 35 – Prototipo inicio de sesión (Aplicación Web)	65
Ilustración 36 – Prototipo registro de usuario (Aplicación Web)	65
Ilustración 37 – Prototipo página principal (Aplicación Web)	66
Ilustración 38 – Prototipo registro de menor (Aplicación Web)	67
Ilustración 39 – Prototipo menú cuenta menor (Aplicación Web)	67
Ilustración 40 – Prototipo selección de juegos (Aplicación Web)	68
Ilustración 41 – Prototipo página de gráfica (Aplicación Web)	68
Ilustración 42 – Prototipo configuración (Aplicación Web)	69
Ilustración 43 – Prototipo cambio de contraseña (Aplicación Web)	69
Ilustración 44 – Prototipo borrado de usuario (Aplicación Web)	70
Ilustración 45 – Prototipo error (Aplicación Web)	70
Ilustración 46 – Prototipo inicio sesión (Aplicación Móvil)	72
Ilustración 47 – Prototipo lista menores (Aplicación Móvil)	72
Ilustración 48 – Prototipo página principal (Aplicación Móvil)	73
Ilustración 49 – Prototipo Galería (Aplicación Móvil)	74
Ilustración 50 – Prototipo error (Aplicación Móvil)	74
Ilustración 51 – Diagrama modelo entidad-relación	77
Ilustración 52 – Diagrama de flujo aplicación web	79
Ilustración 53 – Detalle diagrama de flujo aplicación web (1)	80
Ilustración 54 – Detalle diagrama de flujo aplicación web (2)	81
Ilustración 55 – Detalle diagrama de flujo aplicación web (3)	82
Ilustración 56 – Detalle diagrama de flujo aplicación web (4)	83
Ilustración 57 – Detalle diagrama de flujo aplicación web (5)	84
Ilustración 58 – Diagrama de flujo aplicación móvil	88
Ilustración 59 – Detalle diagrama de flujo aplicación móvil (1)	88
Ilustración 60 – Detalle diagrama de flujo aplicación móvil (2)	89
Ilustración 61 – Resultado AChecker Problemas Probables	98
Ilustración 62 – AChecker problemas conocidos – Página de inicio (web)	98
Ilustración 63 – AChecker problemas conocidos – Inicio de sesión (web)	98
Ilustración 64 – AChecker problemas conocidos – Registro (web)	98
Ilustración 65 – AChecker problemas conocidos – Página principal (web)	99
Ilustración 66 – AChecker problemas conocidos – Avances (web)	99
Ilustración 67 – AChecker problemas conocidos – Expertos (web)	99
Ilustración 68 – AChecker problemas conocidos – Q&A (web)	99
Ilustración 69 – AChecker problemas conocidos – Inicio de sesión (móvil)	100
Ilustración 70 – AChecker problemas conocidos – Lista de niños (móvil)	100

Ilustración 71 – AChecker problemas conocidos – Juegos (móvil)	100
Ilustración 72 – AChecker problemas conocidos – Galería (móvil).....	100
Ilustración 73 – Diagrama de Gantt	105
Ilustración 74 – Diagrama de flujo Juego Parejas	111
Ilustración 75 – Tipos de daltonismo. Fuente: www.clinicarementeria.es	113
Ilustración 76 – Símbolos ColorADD. Fuente: www.coloradd.net	114
Ilustración 77 – Colores primarios ColorADD. Fuente: www.coloradd.net	114
Ilustración 78 – Combinaciones colores primarios ColorADD. Fuente: www.coloradd.net	114
Ilustración 79 – Paleta completa de colores ColorADD. Fuente: www.coloradd.net	115
Ilustración 80 – Diagrama de flujo (Juego Colores).....	118

1. INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de contextualizar al lector, en este capítulo se incluye la motivación que ha llevado a la realización de este proyecto y los objetivos de este. Del mismo modo se indicará la estructura del documento presente.

1.1. Motivación

Hoy en día contamos con numerosas aplicaciones para dispositivos móviles que consisten en juegos para niños, con ellas a través del entretenimiento del menor se consigue mejorar aptitudes y capacidades, como lógicas, matemáticas o de idiomas. Algunas de ellas están orientadas a niños con discapacidad, este es el caso de este proyecto, una aplicación orientada a niños con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), ya que estos pueden mejorar sus capacidades y habilidades a través del juego.

La motivación de este proyecto surge de una experiencia personal, durante dos años colaboré como voluntaria en una organización no gubernamental que desarrolla proyectos socioeducativos integrales con niños, en especial, con aquellos que sufren situaciones socioeconómicas, culturales y familiares complicadas. Uno de los ideales de esta asociación es el fomento de la educación, ofreciendo a diario apoyo escolar en la medida de sus posibilidades, es decir, con demasiados menores en una misma aula y de distintos niveles y edades. La integración de estos niños en la sociedad no resulta sencilla, se trata de menores en riesgo de exclusión social. Adicionalmente, durante las actividades realizadas con ellos, se percibió que dos de ellos eran realmente inquietos, no siendo capaces de atender a explicaciones de temario escolar o de juegos. Pronto supimos que sufrían TDAH y, en ese momento, nuestra dedicación estuvo orientada a tratar de ayudarles y entenderles todo lo que podíamos con las limitaciones que teníamos: más niños que atender durante esas sesiones y desconocimiento del trastorno. Por otro lado, la programación web es desde hace años una de mis pasiones, junto con la Experiencia de Usuario (UX), por lo que me planteé cuál sería el resultado de combinar estos campos, teniendo así la posibilidad de ayudar a niños con este trastorno.

La principal dificultad que sufren estos menores es para relacionarse, viéndose excluidos de los planes de sus compañeros de clase como puede ser un cumpleaños o una excursión; además, existe el problema del personal docente donde, en numerosos casos, por no entender o no saber sobrellevar la situación, incitan a este rechazo de sus compañeros a través de faltas de atención

o expulsiones. Todo esto puede afectar al futuro de ese niño. Para evitar que esto ocurra, existen distintas medidas que se deberían tener en cuenta, como puede ser el diagnóstico temprano, la concienciación en el colegio sobre el TDAH, un tratamiento adaptado a cada niño y una mayor comunicación entre el personal médico, el docente y los padres o tutores. En la actualidad cada vez se hacen más necesario el uso de herramientas que puedan ayudar y motivar a estos niños y que, del mismo modo, puedan ayudar a los padres, profesores o psicopedagogos.

Esta es la motivación de este proyecto, disponer de herramientas que faciliten las terapias ayudando tanto a los niños con TDAH como a los adultos. En ningún caso se trata de una aplicación que pretenda sustituir la función del trabajo tanto de psicopedagogos como de padres, todos los niños requieren de una atención especializada para sus necesidades y aquellos sobre los que nos focalizamos con este proyecto, incluso más.

1.2. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto denominado Imjoying es la creación de una plataforma que proporcione mini juegos a niños con TDAH de entre tres y seis años.

Esta aplicación la administran y gestionan adultos familia y educadores de los niños. De esta manera, se tienen dos vistas bien diferenciadas de cara a los usuarios finales: (1) la aplicación web a la que acceden los padres y educadores para gestionar y saber los resultados del niño al realizar los juegos, y (2) la aplicación móvil desde la que los pequeños accederán a los juegos.

Además de diseñar y desarrollar la plataforma en sí, se tiene como objetivo realizar una prueba de concepto de la plataforma, con tal objetivo se deben integrar algunos juegos en la plataforma, y dotarla de escalabilidad.

Para conseguir este objetivo, se debe cumplir los siguientes objetivos intermedios

- Realizar un estudio del arte
- Realizar un análisis y diseño de la plataforma
- Llevar a cabo el desarrollo de la plataforma
- Desarrollo de una prueba de concepto

1.3. Estructura del documento

A continuación, se define los distintos apartados que conformarán este documento.

1. Introducción

Breve introducción al proyecto, que contendrá los objetivos de este y los motivos que llevaron a su realización. Además de los medios que han sido empleados, así como la estructura del documento.

2. Estado del Arte

Descripción del estado actual de la materia, en primer lugar se hablará de la Edad Digital y del mundo en el que vivimos rodeados de tecnología, a continuación, se hablará de la técnica que se va a utilizar para llevar a cabo la aplicación, la gamificación; en tercer lugar, se hablará del Trastorno de Déficit de Atención en niños seguido una descripción de las aplicaciones para niños con TDAH, además de una comparativa de estas. Por último, se realizará un estudio sobre el entorno socioeconómico del proyecto, así como sus posibles implicaciones en el mismo.

3. Análisis del Sistema

En este apartado se describirán los requisitos del sistema, así como los casos de uso y finalmente la trazabilidad entre ambos. Además, se realizará un análisis de la interfaz de usuario en las aplicaciones.

4. Diseño de la Solución

Descripción de la solución, junto con diagramas de flujo; además, se explica el modelo de datos y cómo deben ser desarrolladas las funciones.

5. Pruebas

Con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del proyecto, en este apartado se recogen las pruebas que han sido realizadas y sus resultados correspondientes.

6. Gestión del proyecto

En este apartado se desglosan los presupuestos necesarios para la realización de este proyecto: personales, de software y de hardware.

7. Prueba de concepto

Para poder definir la escalabilidad del proyecto, en este apartado se describe la prueba de concepto de juegos que se va a llevar a cabo. Se describirá, además, un análisis y desarrollo de la misma.

8. Conclusiones y Trabajos futuros

En este apartado, se analiza el trabajo realizado y los imprevistos y complicaciones que han podido surgir; y, del mismo modo, se mencionarán las posibles mejoras que se pueden realizar sobre el proyecto.

Además, el final del documento se incluye una sección de referencias y un glosario.

Por último, se adjunta en el Anexo 1 un manual de usuario en el que se detalla cómo hacer uso de la plataforma.

2. ESTADO DEL ARTE

Entendemos estado del arte como la recopilación de resultados de investigaciones realizadas sobre el campo de investigación elegido, estableciendo los últimos avances sobre el tema.

En este apartado se va a introducir el estado actual de la tecnología en nuestras vidas, además, se explicará en qué consiste la técnica de la gamificación y cómo vamos a utilizarla; a continuación, se hablará del Trastorno de Déficit de Atención en niños y se hará un estudio comparativo sobre las distintas aplicaciones que hay en el mercado para esos menores. Por último, se comentarán el marco regulador y las posibles implicaciones socioeconómicas del proyecto.



Ilustración 1 – Esquema Estado del Arte. Fuente: www.normasapa.net

2.1. Marco Regulador

En este apartado se detallarán todos los estándares, normativa y legislación que afecta de forma tanto directa como indirecta a la realización de este proyecto.

En primer lugar, hablaremos del Consorcio para la World Wide Web (W3C), comunidad que elabora estándares que aseguran el crecimiento de la web a lo largo del tiempo. Dentro del W3C nos encontramos con una rama denominada Iniciativa para la Accesibilidad Web (WAI), que en junio de 2018 publicaron el estándar “Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG) 2.1.” [1].

Estas tienen objetivo la accesibilidad de las personas con discapacidad al contenido, tanto en dispositivos móviles como de escritorio, y su cumplimiento permite el acceso de todo el mundo al contenido en cuestión.

La publicación de WCAG 2.1 incluye cuatro principios que proporcionan la base de la accesibilidad web, se trata de los requisitos de más alto nivel que se deben considerar. Por otro lado, encontramos las pautas, se tratan de requisitos de más bajo nivel y a continuación se nombrarán junto con el principio correspondiente:

1. Perceptible: La información y componentes de la interfaz se le deben presentar al usuario de manera que pueda percibirlos.
2. Operable: Tanto los componentes de la interfaz como la navegación deben resultar operables.
3. Comprensible: La información que se le da al usuario, así como el funcionamiento de la interfaz debe ser comprensible.
4. Robustez: Debe ser lo suficientemente robusto como para ser interpretado por agentes de usuarios.

Los requisitos de conformidad para que una página sea conforme con los principios y pautas publicados en WCAG 2.1 son los siguientes:

1. Nivel de conformidad
 - a. Nivel A: Se trata del nivel menos exigente, y para lograr su conformidad, se deben cumplir los 25 requisitos correspondientes al nivel A.
 - b. Nivel AA: Para lograr la conformidad de nivel AA, se deben cumplir, además de los requisitos de su nivel, los del nivel A.
 - c. Nivel AAA: Se trata del nivel más exigente, y para lograr su conformidad, se deben cumplir los requisitos del nivel A, nivel AA y nivel AAA.
2. Páginas completas: Los niveles de conformidad anteriormente mencionados, se aplican a las páginas web completas.
3. Procesos completos: Entendiendo un proceso como una serie de pasos para realizar una actividad, en todos ellos será necesario cumplir con el nivel que haya sido especificado para esa página o superior.
4. Uso exclusivo de tecnologías compatibles con la accesibilidad: Toda aquella funcionalidad que esté bajo una tecnología no compatible con la accesibilidad debe estar también disponible en una tecnología que sí lo sea.

5. Sin interferencia: Si las tecnologías no son compatibles con la accesibilidad, el usuario podrá, del mismo modo, acceder al resto de la página web.

Respecto a la legislación europea, partir del año 2002, en España se han desarrollado distintas leyes, decretos, normas y estándares que nos conciernen en el proyecto, tanto de accesibilidad como de protección de datos.

A continuación, se enumerarán las leyes que afectan al trabajo:

- Ley 34/2002, del 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI-CE) [2]
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social [3].
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales [4].
- Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal [5].
- Ley 25/2007, de 18 de octubre, de conservación de datos relativos a las comunicaciones electrónicas y a las redes públicas de comunicaciones [6].

Según la RAE [7], una norma es una “regla que se debe seguir o a la que se deben ajustar las conductas, tareas, actividades, etc.”, a continuación, se exponen aquellas que nos atañen:

- Norma EN 301 549:2018, versión 2.1.2, “Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC” [8].
- Norma UNE 139803:2012. Requisitos de Accesibilidad para contenidos en la web [9].
- ISO/IEC 40500:2012 (W3C). Information Technology -- W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 [10].

Por último, en octubre de 2016, se aprobó una directiva europea sobre la accesibilidad a la Web de los sitios Web del sector público por parte del Parlamento Europeo. La presente Directiva establece las normas por las que se exige a los Estados miembros que garanticen que los sitios Web sean accesibles siguiendo la norma europea EN 301 549 , independientemente del dispositivo empleado para acceder a ellos, y las aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público cumplan los requisitos de accesibilidad.

2.2. Entorno socioeconómico

En este apartado se van a describir las implicaciones socioeconómicas que se esperan de este proyecto. Los objetivos serán definir los beneficios tanto sociales como económicos; así como la mejora de vida que puede suponer para los niños con TDAH y familias.

En primer lugar, se debe clarificar que la finalidad de Imjoying es meramente social tendiendo como ventaja para el cliente que no existe ánimo de lucro, por lo que su uso directo es totalmente gratuito. No obstante, todas las plataformas requieren de un coste, no solo para la realización, sino para el mantenimiento; de modo que, pese a tratarse de una aplicación de acción social requiere de ingresos para su sustento, el origen de esta entrada económica necesaria será de benefactores, patrocinios incluso de la administración pública para su uso en colegios y hogares.

En el ámbito social, se pretende ayudar a aquellos niños que sufran del TDAH. En la actualidad cada vez se hacen más necesario el uso de herramientas que puedan ayudar y motivar a estos niños y que, del mismo modo, puedan ayudar a los padres, profesores o psicopedagogos. Se trata de un proyecto tan usable en el aula como en casa, lo que permite un uso continuado en caso de que el adulto responsable de ese menor en concreto lo recomiende. Cada vez existe una mayor falta de tiempo en los hogares, por lo que disponer de herramientas que no requieran de la supervisión continuada de un adulto, puede facilitar mucho las terapias.

En ningún caso se trata de una aplicación que pretenda sustituir la función del trabajo tanto de psicopedagogos como de padres. Todos los niños requieren de una atención especializada para sus necesidades y aquellos en los que nos focalizamos con este proyecto, incluso más.

2.3. La Edad Digital

Hasta hace poco, se consideraba que la historia se dividía en cinco edades: Prehistoria, Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna y Edad Contemporánea. Sin embargo, cada vez son más los historiadores que confirman que nos encontramos en una nueva, en: la Edad Digital. No existe un consenso sobre la fecha del comienzo de este nuevo periodo, hay quien opina que comenzó en 1991, en cambio, otros creen que no fue hasta 2007 con la presentación del primer teléfono móvil cuando arrancó la Edad Digital.

De lo que no cabe duda es de que, a día de hoy, la tecnología nos rodea y que, sin ella, nuestra vida sería totalmente distinta. El consumo de dicha tecnología se realiza a través de diferentes dispositivos, sobre todo ordenadores, tablets y teléfonos móviles.

Para todos estos tipos de dispositivos, existen distintas aplicaciones, sin embargo, no son iguales en todos ellos. Por ejemplo, en un ordenador Windows, es mucho más común acceder a las aplicaciones a través de su versión web, que instalándolas desde la tienda de Microsoft. Sin

embargo, en un móvil o tablet, lo más usado son las aplicaciones móviles dejando el navegador web en un segundo plano.

Las aplicaciones web se han vuelto muy popular por la cantidad de ventajas que presenta frente a otros, como puede ser la compatibilidad multiplataforma, la inmediatez de acceso, el menor uso y requerimiento de espacio en el terminal, portabilidad, etc.

En un estudio realizado en 2017, se observa que el tiempo total dedicado al mundo digital ha crecido un 53%, crecimiento motivado por el uso de las aplicaciones móviles y un poco menos por el uso de la aplicación web. En concreto, el uso de las apps ha aumentado un 111% en los tres años previos al estudio, siendo un 11% el crecimiento experimentado entre 2015 y 2016.

Evolución del tiempo pasado en el entorno digital en el mundo

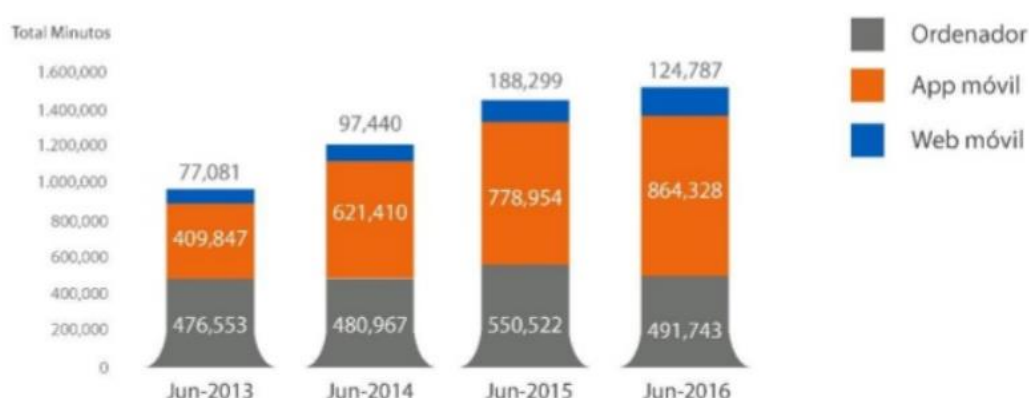


Ilustración 2 – Gráfica de ordenadores, app móvil y web móvil en el tiempo. Fuente: www.ditrendia.es

Pese a que, como bien se observa en la Ilustración 2, el uso de las aplicaciones móviles es mayor que el de las aplicaciones web tanto en móvil como en ordenador, se ha decidido que una parte importante del proyecto se va a realizar para esta plataforma. El motivo no es otro que el de hacer una distinción considerable entre la aplicación para menores y la aplicación para adultos, para evitar cualquier tipo de interacción del niño con la aplicación de sus responsables. La aplicación web que se lleve a cabo será responsive por lo que podrá utilizarse sin ningún problema en cualquier dispositivo con acceso a internet, ya sea ordenador, móvil o tableta.

Por otra parte, vivimos en una era en la que en cualquier hogar podemos encontrar un dispositivo móvil. Los sistemas operativos más comunes son, en orden de presencia, Android, iOS y Windows. Si bien es cierto que, en los últimos años, iOS han aumentado el porcentaje de dispositivos, Android sigue en cabeza. En los dos gráficos mostrados en la Ilustración 3 y Ilustración 4 Ilustración 2 se puede percibir el cambio durante el último año. En el caso de España, en junio de 2017, un 92% de los teléfonos móviles eran Android, mientras que un 8%,

iOS; sin embargo, comparando con 2018, el porcentaje en el sistema operativo de Apple ha aumentado hasta un 11.8%, dejando a Android con un 88.2% del mercado [11].

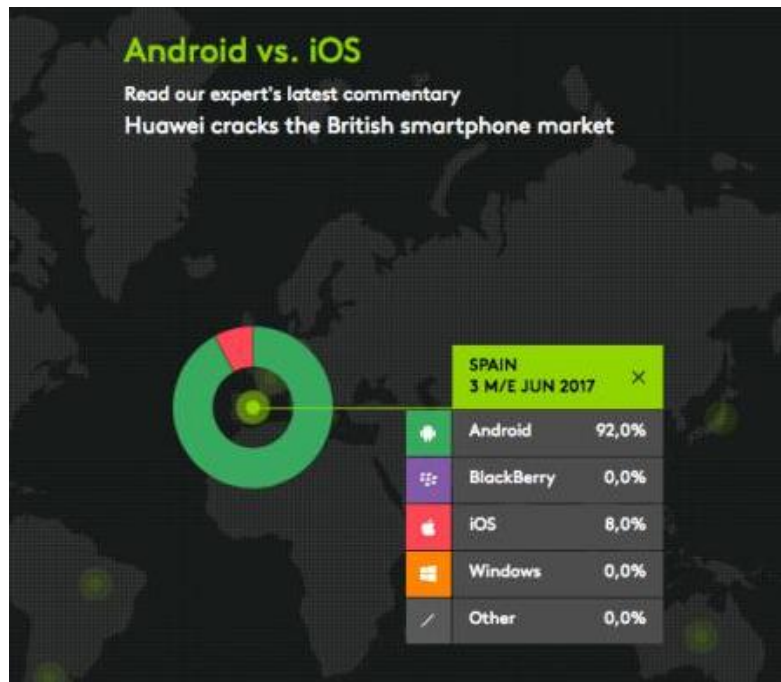


Ilustración 3 – Android vs. iOS 2017. Fuente: as.com

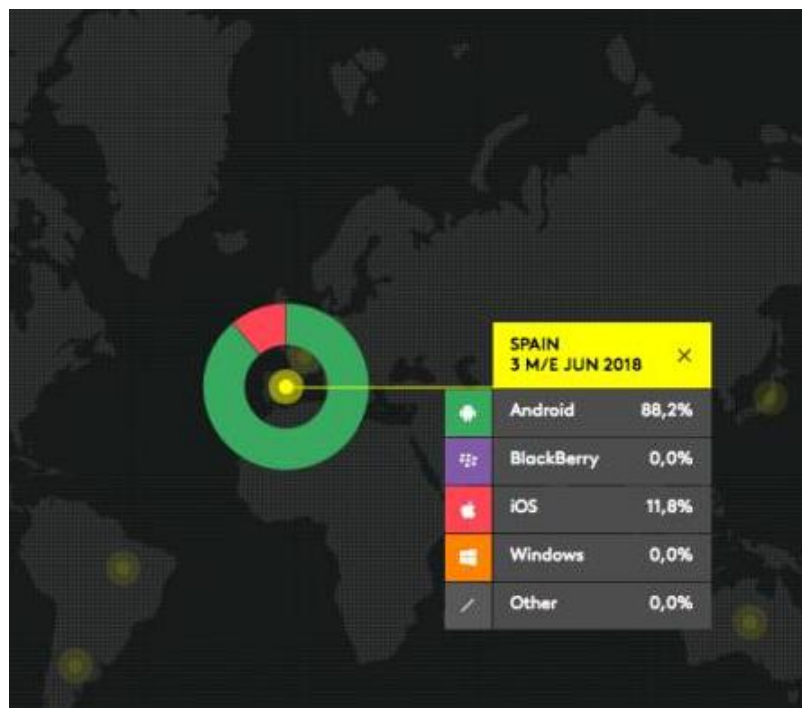


Ilustración 4 – Android vs. iOS 2018. Fuente as.com

Pese a haber perdido 3.8 puntos contra su adversario, el sistema operativo por excelencia, en los hogares españoles, sigue siendo Android. Por este motivo, se ha decidido que, de manera inicial, la aplicación móvil de Imjoying será en Android. Se tiene como objetivo publicarla en Play Store.

Marc Prensky creó el término “nativo digital, que se distingue del inmigrante digital por ser aquel que nace y se desarrolla dentro de un contexto que lo familiariza con la cultura de las nuevas tecnologías” [12]. Se consideran nativos digitales, todos aquellos que hayan después de 1980, de modo que los niños de nuestro momento, sin duda alguna, pertenecen a este grupo de personas que, según el autor estadounidense, “se encuentra cómodo con la tecnología al punto que la entiende como algo que complementa su vida cotidiana y la mejora” [12].

Desde que se percibió la facilidad con la que los niños hacían uso de las tecnologías y, con ella, de los dispositivos móviles, se ha tratado de restringir su uso y preocuparse por su seguridad de manera constante. Un móvil, un ordenador o una tableta, no es más que una llave hacia un mundo muy amplio de información que resulta muy valioso siempre y cuando se sepa hacer uso de él. Sin embargo, se está cambiando esta percepción, de modo que pese mantener un control sobre ellos, se pretende empezar a considerar estos dispositivos como una herramienta de trabajo o aprendizaje.

2.4. Gamificación

Para cumplir con el objetivo de Imjoying, mejorar las capacidades de los niños con trastorno de déficit de atención e hiperactividad, se hará uso de una técnica llamada gamificación o ludificación. El programador informático y periodista Nick John Pelling fue el primero en usar este término y describió el método de la siguiente manera: ‘Gamificar es aplicar estrategias (componentes, pensamientos, mecánicas y dinámicas) de juegos en contextos no lúdicos, ajenos a los juegos, con el fin de que a las personas adopten ciertos comportamientos o para hacerles llegar una serie de contenidos o mensajes’ [13].

El profesor Kevin Werbach definió, a través de la pirámide mostrada en la Ilustración 5, los tres elementos principales que debe tener un proceso gamificado:

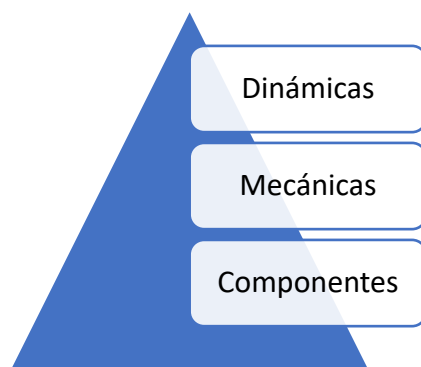


Ilustración 5 – Elementos gamificación

- **Componentes:** Transformar lo referente a puntuaciones de los alumnos, en un sistema más lúdico. El objetivo es evitar las notas y sustituirlo por logros, premios, niveles, etc.

- **Mecánicas:** Procesos a llevar a cabo para que el alumno pueda moverse a través sistema de componentes, sobre todo en las calificaciones y las tareas a desarrollar. Estas últimas se deben transformar en reto, en misiones, etc. que deben tener prefijado su feedback y una recompensa asociadas a él.
- **Dinámicas:** Aplicar, tanto a las dinámicas como a los componentes, una serie de objetivos y organización global de la experiencia gamificada.

Existen distintos motivos por los que hacer uso de este método, como la lucha contra el abandono escolar, el incremento de la motivación por continuar aprendiendo y la búsqueda de un modelo ágil y retroalimentado. En nuestro caso, el trastorno que tratamos de beneficiar se vería afectado por estos tres motivos.

Para llevar a la práctica de forma correcta la gamificación, es necesario tener en cuenta seis etapas en los juegos [14]. A continuación, se explica cómo se aplicarán en el proyecto en cuestión:

1. Seleccionar la temática

Los juegos, aunque serán independientes entre ellos, tendrán un objetivo común: reunir a todo un grupo de monstruos divertidos.

2. Desarrollo de la historia

Un grupo de monstruos despistados, se dispersan hasta que todos se encuentran solos. Uno de ellos será el protagonista y pedirá ayuda para encontrar a sus amigos. A través de los juegos se irán desbloqueando los personajes hasta que todos los amigos estén reunidos de nuevo.

3. Establecimiento de los niveles

Todos los juegos tendrán niveles que harán que poco a poco, cada vez sea más difícil. Una vez que se superen tres veces cada nivel, éste aumentará.

4. Adaptación de la evaluación

La evaluación se realizará a través de los fallos y aciertos que acumulen. No obstante, esta evaluación le llegará únicamente al adulto, puesto que para el menor solo buscamos refuerzo positivo.

5. Definición de las recompensas

A través de los resultados obtenidos en el juego, se proporcionará una cantidad determinada de caramelos. Estos serán los que atraigan a los monstruos amigos de nuestro protagonista, que les permitirá reunirse de nuevo. Cada vez que se consiga un número concreto de caramelos, se desbloqueará un personaje; de esta forma, contamos con dos recompensas, una inmediata (los caramelos) y otra a medio-largo plazo (los personajes). A través de los logros de los pequeños,

se irán desbloqueando distintas imágenes de los amigos monstruos hasta que se reúnan todos de nuevo.

6. Creación de una fuente de registro

Una vez que el niño ha dejado de jugar a un juego concreto, se lleva a cabo el almacenamiento de resultados, así como la hora de inicio y de fin del mismo. De esta forma, la fuente de registro guardará todos los datos necesarios sobre el juego del menor.

2.5. Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad en niños (TDAH)

Según el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-IV), “el TDAH o Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad es un trastorno neurobiológico de carácter crónico, sintomáticamente evolutivo y de probable transmisión genética que afecta entre un 5 y un 10% de la población infantil, llegando incluso a la edad adulta en el 60% de los casos” [15]. Se trata de un trastorno que se caracteriza por una dificultad de mantener la atención a todo tipo de tareas, hiperactividad e impulsividad.

Existen distintos síntomas tanto para la inatención como para la impulsividad o hiperactividad, por lo que, según cuales de ellos sufra la persona afectada, se puede categorizar en uno de los siguientes subtipos de trastorno [16]:

- Predominantemente inatento: Los síntomas en este caso son la distracción y la falta de atención, sin tener problemas de hiperactividad o impulsividad.
- Predominantemente hiperactivo/impulsivo: Este tipo de TDAH implica hiperactividad, es decir, necesidad de estar constantemente en movimiento, sin embargo, no muestran síntomas relacionados con la falta de atención.
- Combinado: En este caso se muestran síntomas tanto de hiperactividad como de déficit de atención indistintamente.

Dependiendo de las conductas que se sigan, los síntomas son distintos. En primer lugar, podemos mencionar los síntomas más comunes de la inatención: no prestar atención a los detalles cometiendo errores por descuidos, tener dificultad a la hora de mantener la atención, tener dificultad para seguir unas instrucciones hasta el final, así como con la organización; evitar las tareas que requieren un esfuerzo mental constante y prolongado en el tiempo, perder las cosas, distraerse fácilmente o resultar olvidadizo con los trabajos diarios.

Por otro lado, los síntomas más frecuentes de la impulsividad o hiperactividad son el movimiento nervioso siendo incapaz de permanecer quieto en una silla, correr de manera excesiva, dificultad para realizar trabajos o tareas de forma tranquila, hablar en exceso,

dificultad para respetar los turnos, responder antes de que se haya finalizado la pregunta o interrumpir constantemente al resto.

Se calcula que, en España, existe un 6.8% de niños entre 6 y 17 años padecen TDAH; en Europa, un 5% y si ampliamos el campo de estudio, en el mundo se calcula que un 5.29% de niños en edad escolar, padecen este trastorno.

Hoy en día, se desconocen las causas del TDAH, sin embargo, sí se considera que existan factores genéticos y ambientales. Se estima que la heredabilidad es del 76%, y en cuanto a los factores ambientales, se puede hablar de traumatismos en la infancia, infecciones del sistema nervioso y prematuridad, entre otros.

2.6. Aplicaciones para niños con TDAH

Se ha comprobado que niños diagnosticados con TDAH, muestran una evolución después de unas sesiones de videojuegos apropiados. El objetivo de estos juegos es el de mejorar la atención de los niños, así como la capacidad para mantener y manipular los distintos tipos de información hasta crear una respuesta.

Existen distintas aplicaciones móviles orientadas hacia personas diagnosticada con TDAH

A continuación, se presentan, incluyendo una comparativa y unas conclusiones sobre estas.

En primer lugar, vamos a dividir las aplicaciones actuales en dos secciones, las aplicaciones informativas, y las aplicaciones interactivas. Las primeras, son aquellas que ofrecen información por secciones, como si se tratara de un blog, o que llevan un seguimiento de la vida de estas personas; las segundas, sin embargo, son aquellas que ofrecen entrenamiento mental para mejorar las capacidades necesarias a través de distintas actividades cognitivas.

Para poder realizar una comparativa sobre las aplicaciones, debemos comentar previamente el funcionamiento de estas. Vamos a comenzar con las aplicaciones informativas, de las que vamos a analizar dos: TDAH Niños y TDAH.

En primer lugar, **TDAH Niños** requiere de un registro previo al uso de la aplicación, este registro se presupone de un adulto (pese a no poseer restricciones de año de nacimiento), puesto que una vez que se ha iniciado sesión, se solicita la creación de un paciente o la adición de uno ya existente a dicha cuenta.

Una vez que se ha creado la cuenta del paciente, éste ya puede interactuar con la aplicación. Inicialmente, se encontrará una pantalla de eventos, donde, al tratar de añadir uno nuevo, dará a elegir entre planificar (planifica medicación, cita médica o actividad libre), seguimiento (médico, físico, afectivo, académico, comportamental o actividad libre) y test de evaluación.

Por último, sobre esta aplicación podemos hacer mención sobre las secciones de pago: mensajes y gráficas. La primera de ellas requiere de un código de doctor real para estar en continuo contacto con él. La segunda, nos permite observar, de forma gráfica distintos valores del paciente como el percentil talla y peso, la medicación, el consumo de farmacia y la adherencia al tratamiento.

En resumen, TDAH Niños permite:

- Gestión colaborativa: Permitiendo la gestión de pacientes o un tutor trabajando en modo cooperativo con información en tiempo real.
- Agenda diaria: Llevando un seguimiento médico o de actividades planificadas en la agenda de la aplicación.
- Seguimientos especializados: Generando un historial clínico en función de los avances físicos o académicos entre otros.
- Cuestionarios de autoevaluación: Determinando el estado actual en función de escalas homologadas por la OMS
- Gráficas de evolución: Midiendo la evolución de altura y peso, adherencia al tratamiento médico y consumos con nuestras gráficas de uso internacional.
- Conecta con tu médico: A través de la aplicación TDAH Doctores, permite la interacción entre ambas.

En las ilustraciones Ilustración 6, Ilustración 7 y Ilustración 8 se muestran unas imágenes sobre la interfaz de esta aplicación.



Ilustración 6 - TDAH Niños (1)



Ilustración 7 - TDAH Niños (2)

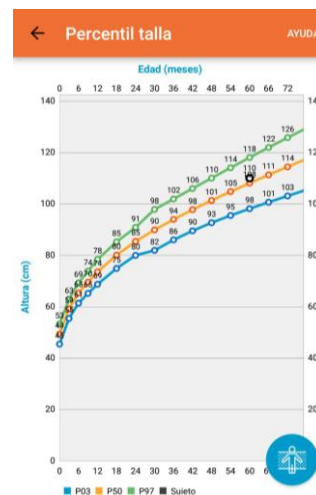


Ilustración 8 - TDAH Niños (3)

Por otro lado, se va a exponer la funcionalidad de la siguiente aplicación informativa, **TDAH**, que no requiere registro de usuario ni sesiones. La oferta de servicios de esta aplicación se puede resumir en el menú único que posee definiciones sobre el trastorno, quién puede desarrollarlo y distintas causas de este, síntomas del TDAH y qué hacer si tu hijo lo padece, también existe un apartado de consejos sobre cómo ayudar a un hijo con el trastorno, otra sección sobre los adultos con TDAH con podcasts y noticias. También existe una sección de tests relacionados con el trastorno, así como películas, libros y enlaces de interés.

Del mismo modo que en el caso anterior, a continuación, en las ilustraciones Ilustración 9 y Ilustración 10 se muestran unas imágenes con la interfaz de esta aplicación.

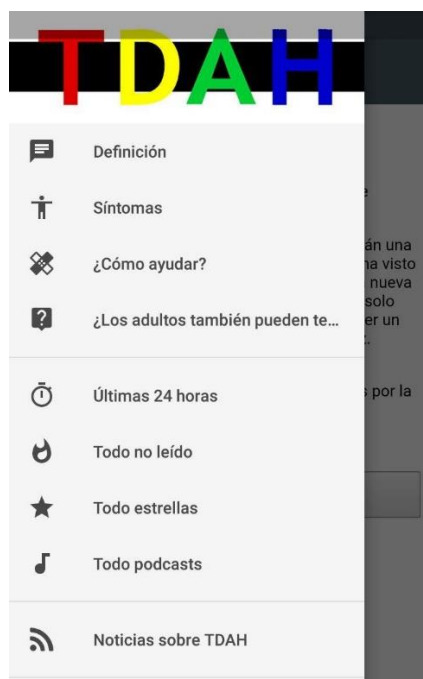


Ilustración 9 – Aplicación TDAH (1)

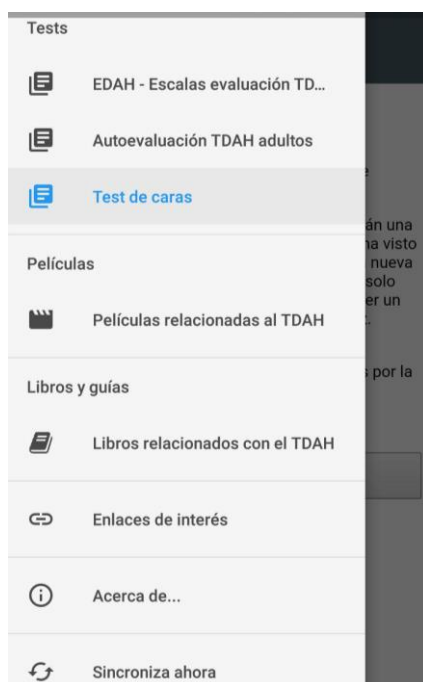


Ilustración 10 – Aplicación TDAH (2)

Como se puede observar, TDAH solamente proporciona información y no demasiado extensa, por lo que, tal y como muestra la gráfica de la Ilustración 11, es mucho menos popular que TDAH Niños.

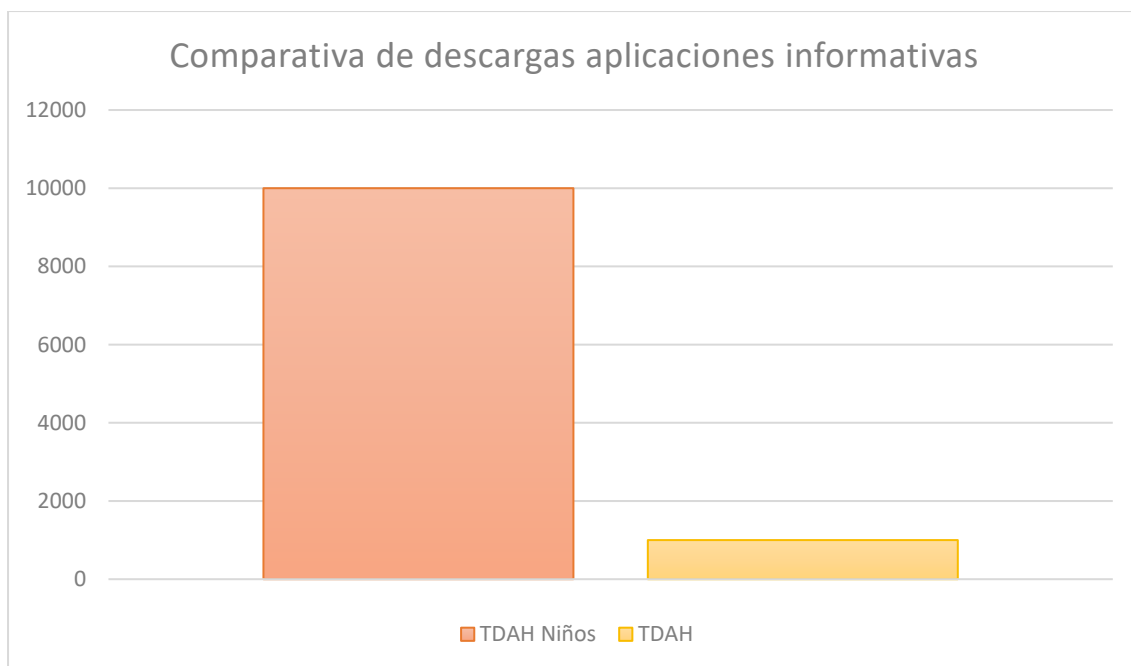


Ilustración 11 – Comparativ descargas aplicaciones infomativas

A continuación, pasamos a analizar las siguientes aplicaciones con juegos: Entrenador Cerebral, TDAH Trainer, TDAH Toons y Memory Free.

La primera de ellas consiste en **Entrenador Cerebral** se trata de una aplicación orientada a ejercitar áreas del cerebro como la memoria a corto plazo, la concentración, el enfoque, la velocidad y precisión. Una vez iniciamos la aplicación, existen distintos campos o habilidades sobre los que trabajar a través de ejercicios lúdicos como habilidad, teniendo distintos apartados: de búsqueda rápida, capacidad de memoria, concentración, capacidad de atención, multitarea, habilidad de decisión rápida, etc. Cada una de estas actividades proporcionan medallas que desbloquean niveles superiores. Las ilustraciones Ilustración 12 y Ilustración 13 muestran interfaces de la aplicación.



Ilustración 12 – Entrenador cerebral (1)



Ilustración 13 – Entrenador cerebral (2)

Se trata de ejercicios que, pese a cubrir las necesidades orientativas hacia la concentración y atención, son complejos orientados para adultos, por lo que, una vez comentado en qué consiste, se ha decidido eliminarlo de la comparación, puesto que poco o nada tiene que ver con el proyecto que nos concierne.

La siguiente aplicación que se analizará será **TDAH Trainer**, se trata de una aplicación de pago tanto en Android como en iOS. Es necesario iniciar sesión y requiere que el sujeto que se registre sea mayor de edad. Una vez dentro de la aplicación, esta se divide en distintas secciones: (1) Áreas, que contiene las distintas disciplinas que se deseen mejorar (coordinación, memoria, razonamiento, fluidez verbal o atención); (2) Sesión diaria, que muestra una serie de juegos con los que se daría por superada esta sesión y (3) Modo Libre, donde existe la posibilidad de elegir el juego que se desee sin necesidad de ser mostrado en la sesión diaria.

La aplicación cuenta con 14 minijuegos orientados para niños, donde se entrenan distintas capacidades como la visuoespacial y visomotora, el razonamiento, el razonamiento perceptivo visual, la planificación, la memoria a corto plazo, la memoria semántica, la atención (sostenida, selectiva y dividida), la inhibitoria, la aptitud numérica, la flexibilidad cognitiva, comprensión tanto verbal como no verbal y control de la impulsividad.

En las ilustraciones Ilustración 14, Ilustración 15, Ilustración 16, Ilustración 17 y Ilustración 18 se muestran distintas interfaces de la aplicación.

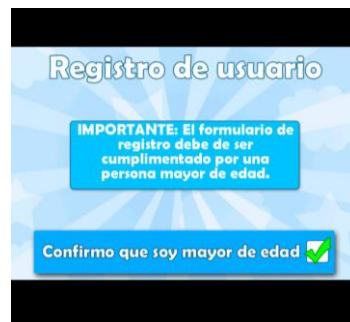


Ilustración 14 – TDAH Trainer (1)



Ilustración 15 – TDAH Trainer (2)



Ilustración 16 – TDAH Trainer (3)

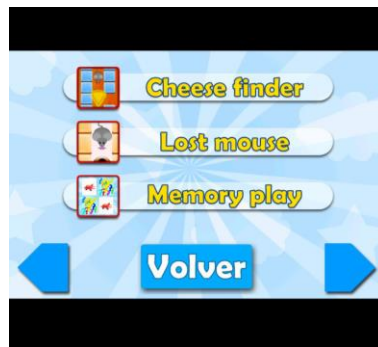


Ilustración 17 - TDAH Trainer (4)



Ilustración 18 - TDAH Trainer (5)

Si bien es cierto que los juegos son bastante apropiados para los menores hacia los que va destinados, se encuentran tres puntos negativos: en primer lugar, se trata de una aplicación de pago, por lo que el sujeto al que está destinado disminuye en función de si se lo pueden permitir o no; por otro lado, no existe una temática común que pueda motivar al niño con un logro final y conjunto; y, por último, no hay posibilidad de seguimiento alguno por parte de los adultos que se han registrado sin que sea accesible para el menor.

La siguiente aplicación que analizaremos será **TDAH Toons** que no solo busca ayudar a niños con TDAH sino, con problemas de escritura y dislexia. Dentro de la aplicación existen tres secciones:

La primera de ellas consiste en actividades variadas con temáticas matemáticas, sin embargo, la diferencia de dificultad que se ha apreciado entre juegos que se presuponen para un mismo sujeto, es demasiada. En la primera actividad, se deben arrastrar las manzanas del suelo a la posición de estar en el árbol como se muestra en la Ilustración 19.



Ilustración 19 – TDAH Toons (1)

A continuación (ver Ilustración 20), se deben colocar distintos números en los círculos de la imagen, para que se cumplan las tres operaciones que dan como resultado los tres números 20.



Ilustración 20 – TDAH Toons (2)

La segunda sección contiene actividades de razonamiento espacial y para facilitar y mejorar la caligrafía, como el juego de seguir la línea de puntos.

Y la tercera y última sección contiene juegos relacionados con letras, está orientado hacia la ayuda a niños disléxicos. Una de las actividades es un laberinto para diferenciar entre la letra ‘b’ y la letra ‘d’ como se muestra en la Ilustración 21.



Ilustración 21 – TDAH Toons (3)

Esta aplicación no contiene ningún tipo de seguimiento sobre las actividades del menor, de hecho, las actividades siempre son las mismas, en el mismo orden. Al abrir la aplicación, solo un nivel de cada sección está habilitado, al superarlo se desbloquea el siguiente; sin embargo, al cerrar la aplicación y volverla a abrir, se vuelven a bloquear todos.

Por último, comentaremos la aplicación **Memory Free**, cuyo objetivo es la mejora de la memoria visual del niño. Contiene cuatro niveles de dificultad dependiendo de la edad del menor, de dos a siete años y todos los juegos para los menores son los mismos. La Ilustración 22 muestra un ejemplo de tres juegos disponibles en la aplicación: Parejas, encontrar números y paleta.



Ilustración 22 – Memory Free (1)

La memoria implica concentración, por lo que podría ser un enfoque interesante hacia la mejora del TDAH, sin embargo, la aplicación no cuenta con ningún tipo de recompensa, tampoco existe una historia conjunta ni un posible seguimiento.

La Ilustración 23 muestra una gráfica de las descargas de estas tres últimas aplicaciones, destacando notablemente Memory Free.

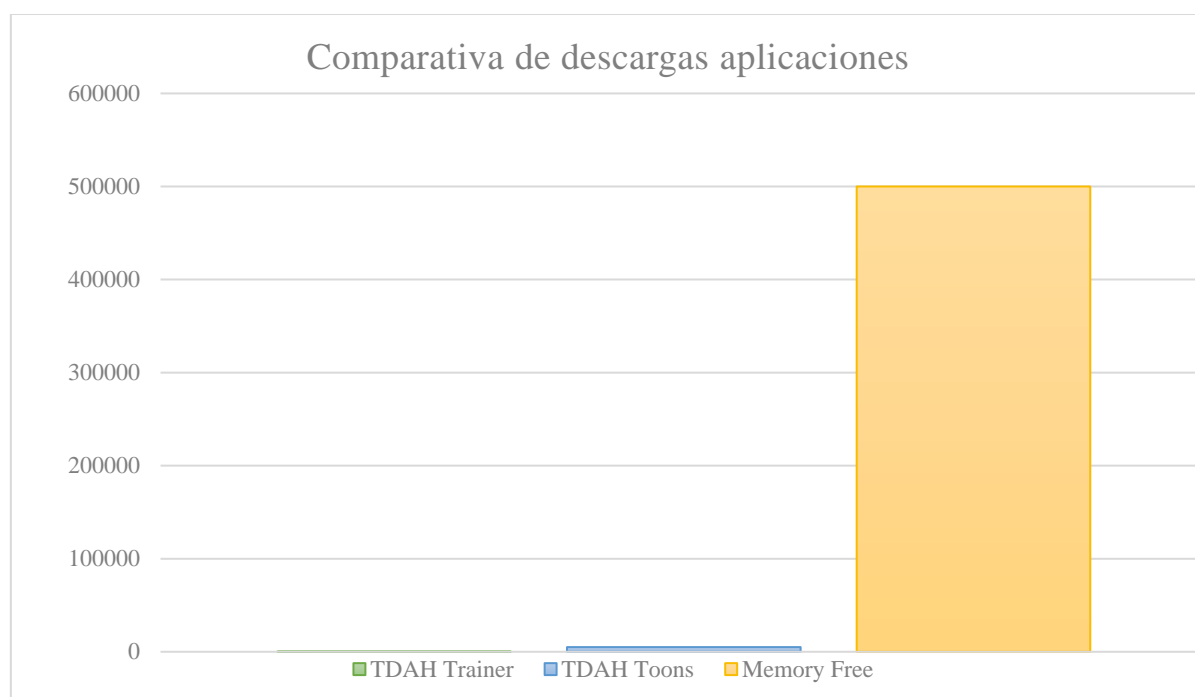


Ilustración 23 – Comparativa aplicaciones interactivas

Todas estas aplicaciones que contienen juegos destinados a ayudar a niños con TDAH tienen algo en común: no cuentan con las normas de gamificación comentadas en el apartado Gamificación

de este documento dedicado a este tema.

En definitiva, no se ha encontrado ninguna aplicación que tenga en cuenta el entretenimiento del niño para su mejora, y el interés que tienen los adultos responsables para saber el avance de los menores y tener cierto control sobre los juegos a los que deben jugar.

Por último, mostraremos la tabla comparativa (ver Tabla 1) entre todas las aplicaciones analizadas previamente:

	Información	Juegos	Gamificación	Sesión
TDAH	X			X
TDAH Niños	X			
TDAH Trainer		X		X
TDAH Toons		X		
Memory Free		X		

Tabla 1 – Comparativa aplicaciones para niños con TDAH

En la tabla superior se marcan con una cruz los elementos que sí aparecen en las aplicaciones analizadas. Como podemos observar, no existe ninguna aplicación que cuente con gamificación, y tan solo una de las que contiene juegos (TDAH Trainer) contiene sesiones de forma que sea posible llevar cierto seguimiento; sin embargo, este seguimiento es totalmente visible para el menor y consideramos que se debe lograr que ocurra todo lo contrario.

Se considera que el menor debe obtener refuerzo positivo constantemente y es únicamente el adulto, el que debe visualizar el número de aciertos, pero sobre todo el de fallos que ha cometido el niño.

2.7. Conclusiones

Tras todo lo analizado en los apartados anteriores, podemos obtener unas conclusiones que nos permitan focalizar mucho más todos los aspectos relativos al trabajo.

El uso de las aplicaciones móviles ha revolucionado a la industria tecnológica, siendo por tanto la forma preferida de las empresas desarrolladoras de acercar su producto al cliente. Además, dentro de este tipo de dispositivos, es el sistema operativo Android el que aún a día de hoy mantiene el liderazgo del mercado, por lo que se ha tomado la decisión de desarrollar parte de la plataforma para este tipo de terminales. Sin embargo, deseando un aislamiento total entre las dos aplicaciones, una de ellas se ha decidido que su uso será web. Para decidir cuál debe ser cada una, se tuvo en cuenta la forma en la que los usuarios acceden normalmente a las distintas plataformas: a una web se suele acceder desde un ordenador, sin embargo, a una aplicación, desde un móvil. Esta información nos sirve para analizar la interacción que tendrían los menores con los juegos que, pudiendo ser por ratón o teclado, también sería interesante darles la oportunidad de ofrecerlos en dispositivos táctiles.

Por otro lado, se ha analizado la técnica de gamificación que fomenta el aprendizaje a través de los juegos, así como un número considerable de aplicaciones que, sorprendentemente, no hacen uso de ella. En este caso, se trata de una técnica a la que se le ha dado mucha importancia, por lo que consideramos que es fundamental contar con ella en la plataforma.

Finalmente, viendo la situación actual, se considera que la realización de una aplicación de índole social que ha seguido un estudio previo habiéndose realizado un estudio de mercado, así como teniendo en cuenta distintos factores importantes como la accesibilidad, puede llegar a tener un impacto positivo en el sector de la población al que va dirigido.

3. ANÁLISIS DEL SISTEMA

En este capítulo se va a desarrollar el análisis del sistema. Se detallan todos los requisitos necesarios para cumplir con los objetivos. Además, se incluirán también los casos de uso correspondiente al proyecto.

3.1. Especificación de los Requisitos

Según la IEEE (mayor sociedad sin ánimo de lucro para el desarrollo tecnológico) [17] un requisito es:

1. Condición o capacidad requerida por un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
2. Condición o capacidad que debe cumplir o poseer un sistema o componente de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación o cualquier otro documento impuesto formalmente.
3. Una representación documentada de una condición o capacidad de lo explicado en los puntos 1 o 2.

Existen distintos tipos de requisitos tal como se muestran en la Ilustración 24:

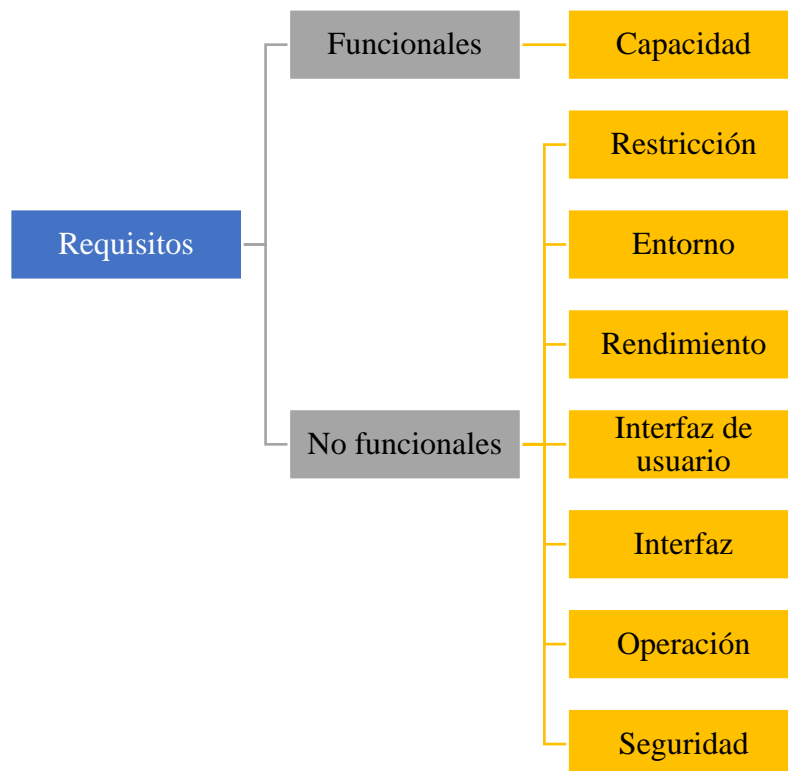


Ilustración 24 – Esquema requisitos

A continuación, se expondrán los requisitos del sistema tanto de capacidad como de restricción. Tratándose de un sistema formado por dos aplicaciones independiente con la base de datos como único nexo, en la dicha exposición se tendrán en cuenta los requisitos de cada una de las partes del sistema, además de los comunes, por lo que se realizará una diferenciación para su mejor comprensión.

Para la descripción de los requisitos se hará uso de la Tabla 2:

Identificador	R[X] – [YY]		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción			

Tabla 2 – Tabla ejemplo requisitos

Donde cada campo indica:

- Identificador: Permitirá identificar de forma inequívoca cada requisito. Para ello se seguirá la siguiente estructura:
 - R[X]: Determinará el tipo del requisito actual. La [X] podrá tener dos valores en función de este:
 - RC representará los requisitos de capacidad.
 - RES representará los requisitos de Restricción.
 - E representará los requisitos de Entorno.
 - REN representará los requisitos de Rendimiento.
 - IU representará los requisitos de Interfaz de Usuario.
 - I representará los requisitos de Interfaz.
 - O representará los requisitos de Operación.
 - S representará los requisitos de Seguridad.
 - [YY]: Determinará el número de requisito de ese tipo, siempre con dos cifras.
- A qué afecta: Concretará la parte del sistema que se verá afectada por el requisito. Se ha dividido en las siguientes partes, existiendo la posibilidad de que un mismo requisito afecte a más de una sección:
 - Aplicación web
 - Aplicación móvil
 - Base de datos
- Prioridad: Determinará la urgencia con la que el requisito deberá ser cumplido. Puede tener tres valores: alta, media y baja.

- Necesidad: Determinará la obligatoriedad de cumplimiento de ese requisito. Podrá tomar también tres valores: esencial, deseable y opcional.
- Descripción: Describirá brevemente el requisito en cuestión.

Tanto el campo ‘a qué afecta’, como ‘prioridad’ y ‘necesidad’ serán evaluados de la siguiente manera: en caso de que un valor sea el correcto en esa circunstancia, será marcado como ☒, en caso contrario, se mantendrá ☐. Tal y como se ha mencionado anteriormente, el campo ‘a qué afecta’ puede tener más de un valor asignado, sin embargo, en el resto, el icono que indique la aplicación de uno de los valores debe ser único en el requisito.

Del mismo modo, también según el estándar IEEE 830, todo requisito debería cumplir las siguientes características:

- Corrección
- No ambiguos
- Completos
- Consistentes
- Clasificados
- Verificables
- Modificables
- Trazables

Seguidamente se detallan y enumeran los requisitos del sistema de Imyoing.

3.1.1. Requisitos De Capacidad

Las funcionalidades y necesidades del sistema a desarrollar vienen dadas por los requisitos funcionales o de capacidad, que serán los que se comentarán a continuación en las siguientes tablas.

Identificador RC – 01			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web deberá permitir el registro de usuarios adultos en el sistema mediante un correo electrónico, un nombre y una contraseña.		

Tabla 3 – Requisito RC – 01

Identificador RC – 02			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web deberá permitir la eliminación de una cuenta de usuario adulto registrado.		

Tabla 4 – Requisito RC – 02

Identificador RC – 03			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web deberá permitir iniciar sesión a los usuarios ya registrados a través del correo electrónico y la contraseña con la que se registraron.		

Tabla 5 – Requisito RC – 03

Identificador RC – 04			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web deberá permitir el cierre de sesión a los usuarios adultos que han iniciado sesión en el sistema.		

Tabla 6 – Requisito RC – 04

Identificador RC – 05			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial
Descripción	La aplicación web deberá permitir el registro de usuarios infantiles por parte de los adultos en el sistema.		

Tabla 7 – Requisito RC – 05

Identificador RC – 06			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web deberá permitir la eliminación de una cuenta de usuario infantil por parte de los usuarios adultos en el sistema.		

Tabla 8 – Requisito RC – 06

Identificador RC – 07			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web deberá permitir a los adultos la visualización de los niños que tiene asociados.		

Tabla 9 – Requisito RC – 07

Identificador RC – 08			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web deberá permitir a los adultos la modificación de los distintos juegos a los que cada niño tendrá acceso.		

Tabla 10 – Requisito RC – 08

Identificador RC – 09			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja

Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web permitirá la visualización de estadísticas del uso de la aplicación por parte de los niños estudiando las siguientes variables: <ul style="list-style-type: none"> Número de victorias logradas frente al número de errores Número de horas diarias 		

Tabla 11 – Requisito RC – 09

Identificador	RC – 10		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web permitirá la visualización de la información orientada para expertos (desarrolladores o psicopedagogos).		

Tabla 12 – Requisito RC – 10

Identificador	RC – 11		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web permitirá la visualización la página de información Q&A		

Tabla 13 – Requisito RC – 11

Identificador	RC – 12		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web permitirá la visualización la página Principal.		

Tabla 14 – Requisito RC – 12

Identificador	RC – 13		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación móvil deberá permitir el inicio de sesión de usuarios adultos en el sistema mediante un correo electrónico y contraseña.		

Tabla 15 – Requisito RC – 13

Identificador	RC – 14		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación móvil deberá permitir el cierre de sesión del usuario adulto.		

Tabla 16 – Requisito RC – 14

Identificador	RC – 15		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación móvil deberá permitir la visualización de los niños que tiene asociado el adulto en cuestión.		

Tabla 17 – Requisito RC – 15

Identificador	RC – 16		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación móvil deberá permitir la selección del usuario infantil que va a jugar.		

Tabla 18 – Requisito RC – 16

Identificador	RC – 17		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación móvil deberá permitir el cambio de jugador infantil que va a jugar.		

Tabla 19 – Requisito RC – 17

Identificador	RC – 18		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación móvil deberá mostrar los juegos que han sido seleccionados por los padres en la aplicación web para ese menor.		

Tabla 20 – Requisito RC – 18

Identificador	RC – 19		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación móvil deberá permitir al usuario infantil jugar a los juegos que aparecen en pantalla.		

Tabla 21 – Requisito RC – 19

Identificador	RC – 20		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación móvil deberá permitir al usuario infantil observar las tarjetas de premios tras superar un nivel de dificultad.		

Tabla 22 – Requisito RC – 20

Identificador	RC – 21		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación móvil deberá permitir al usuario infantil observar la cantidad de caramelos que lleva recolectados hasta el momento.		

Tabla 23 – Requisito RC – 21

3.1.2. Requisitos De Restricción

A continuación, se indican los requisitos que matizan los de capacidad. Los requisitos de restricción matizan los funcionales, añadiendo información sobre cómo se debe desarrollar el sistema.

Identificador RR – 01			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación deberá realizar todas las operaciones de forma segura.		

Tabla 24 – Requisito RR – 01

Identificador RR – 02			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Para el registro de un nuevo usuario adulto: <ul style="list-style-type: none"> • El correo electrónico debe ser válido • El nombre tiene que estar formado por caracteres alfabéticos con longitud máxima de 20 caracteres • La contraseña tiene que estar formada por caracteres alfanuméricos con al menos un número, una mayúscula, una minúscula y un carácter especial. Además, deberá tener mínimo 8 caracteres. 		

Tabla 25 – Requisito RR – 02

Identificador RR – 03			
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Para el registro de un nuevo usuario infantil: <ul style="list-style-type: none"> • El nombre tiene que estar formado por caracteres alfabéticos con longitud máxima de 20 caracteres • La edad debe estar formada por caracteres numéricos de máximo dos cifras 		

Tabla 26 – Requisito RR – 03

Identificador RR – 04			
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Los juegos deben ser desarrollados en Java Script, HTML5 y PHP		

Tabla 27 – Requisito RR – 04

Identificador RR – 05			
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional

Descripción	Los juegos deben almacenar los aciertos y fallos de los niños, así como la hora de inicio y de fin de cada juego para poder realizar de forma correcta la inserción en la base de datos.
--------------------	--

Tabla 28 – Requisito RR – 05

Identificador	RR – 06		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Los juegos realizar las llamadas apropiadas a la aplicación móvil cuando se salga de la pantalla del juego, para realizar la inserción en la base de datos de los aciertos, errores, hora de inicio y de fin.		

Tabla 29 – Requisito RR – 06

Identificador	RR – 07		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Los juegos deberán realizar una llamada a la aplicación para aumentar el número de puntos del menor en caso de haber superado algún nivel.		

Tabla 30 – Requisito RR – 07

Identificador	RR – 08		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	En caso de que el número de puntos del menor sea 5, la aplicación deberá reiniciar la cantidad y añadir una carta disponible al menor.		

Tabla 31 – Requisito RR – 08

3.1.3. Requisitos de Entorno

En este apartado se van a enumerar los requisitos de entorno de nuestro proyecto, éstos son los que condicionan qué circunstancias ajenas a las aplicaciones se deben dar para el correcto funcionamiento de la plataforma.

Identificador	RE – 01		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web se ejecutará en cualquier navegador/dispositivo con acceso a internet.		

Tabla 32 – Requisito RE – 01

Identificador	RE – 02		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web requerirá acceso a internet constante.		

Tabla 33 – Requisito RE – 02

Identificador	RE – 03		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación web podrá ser utilizada en cualquier sistema operativo.		

Tabla 34 – Requisito RE – 03

Identificador	RE – 04		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La aplicación móvil se ejecutará en cualquier dispositivo móvil Android con acceso a internet.		

Tabla 35 – Requisito RE – 04

3.1.4. Requisitos de Rendimiento

A continuación, se describen los requisitos que especifican valores numéricos para las variables de rendimiento.

Identificador	RREN – 01		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El tiempo máximo de respuesta de la aplicación será de 3 segundos.		

Tabla 36 – Requisito REEN – 01

Identificador	RREN – 02		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El tiempo máximo de respuesta de la aplicación será de 3 segundos.		

Tabla 37 – Requisito REEN – 02

Identificador	RREN – 03		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El tiempo máximo de respuesta ante una consulta, inserción, borrado o actualización será de 3 segundos.		

Tabla 38 – Requisito REEN – 03

3.1.5. Requisitos de Interfaz de Usuario

Seguidamente se especifican los requisitos relativos a la interfaz visual del usuario.

Identificador	RIU – 01		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional

Descripción	La interfaz deberá ser descriptiva, intuitiva, accesible conforme las WCAG, usable y amigable.
--------------------	--

Tabla 39 – Requisito RIU – 01

Identificador	RIU – 02		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La interfaz deberá ser desarrollada para todo tipo de dispositivo, tanto en orientación vertical como horizontal (responsive).		

Tabla 40 – Requisito RIU – 02

Identificador	RIU – 03		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial	<input checked="" type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Para facilitar la comprensión de la historia que une los juegos, se deberá mostrar un vídeo introductorio tras la selección de cada usuario menor.		

Tabla 41 – Requisito RIU – 03

3.1.6. Requisitos de Interfaz

Los requisitos de interfaz son aquellos que describen los componentes con los que el software debe interactuar, así como la manera de hacerlo.

Identificador	RI – 01		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El servidor podría realizar las siguientes acciones sobre la base de datos: <ul style="list-style-type: none"> • Consultas • Inserciones • Actualizaciones 		

Tabla 42 – Requisito RI – 01

Identificador	RI – 02		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	La conexión entre la base de datos y las aplicaciones (web y móvil) será mediante el protocolo TLS 1.1 (seguridad de la capa de transporte).		

Tabla 43 – Requisito RI – 02

3.1.7. Requisitos de Operación

Los requisitos de operación indican cómo se va a realizar la plataforma tareas para las que ha sido construida. En este caso únicamente aplica la función de comunicación con la base de datos.

Identificador	RO – 01		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Las aplicaciones comprobarán, antes de enviar información a la base de datos, que los datos introducidos en el formulario cuentan con el formato correcto.		

Tabla 44 – Requisito RO – 01

3.1.8. Requisitos de Seguridad

Se trata de los requisitos encargado de especificar la forma asegurar el sistema manteniendo así la confidencialidad, integridad y disponibilidad de este.

Identificador	RS – 01		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Todos los datos enviados por la desde el servidor o desde las propias aplicaciones irán cifrados con AES con claves de 256 bits.		

Tabla 45 – Requisito RS – 01

Identificador	RS – 02		
A qué afecta	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Se cumplirán todos los estándares, normativas y legislación que afecte al ámbito de nuestras aplicaciones.		

Tabla 46 – Requisito RS – 02

Identificador	RS – 03		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	<p>Toda la información irá a través de https (protocolo seguro de transferencia de hipertexto) para garantizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cifrado: Mediante TLS (Transport Layer Security), basado en SSL (Secure Sockets Layer) a través de certificador digitales. • Integridad de los datos. • Autenticación: Mediante certificados digitales <p>Para que estas propiedades sean garantizadas, el certificado con el que se lleve a cabo el protocolo debe ser válido.</p> <p>El tráfico del puerto 80 será redirigido al 443 (https).</p>		

Tabla 47 – Requisito RS – 03

Identificador	RS – 04		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional

Descripción	El certificado del servidor debe ser válido: Entidad certificadora de confianza, con validez en la fecha actual, expedido para el dominio en cuestión.
-------------	--

Tabla 48 – Requisito RS – 04

Identificador	RS – 05		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	<p>Las aplicaciones comprobarán el contenido de los campos de texto que introduzca el usuario para filtrar y así evitar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • XSS (Cross-Site Scripting): Permite la inyección de código, por ejemplo, Java Script. • Inyección SQL: Añadir código SQL para realizar operaciones no deseadas sobre la base de datos. • Path Traversal: Permite acceder a nodos padres del servidor donde se encuentra alojada la web. • Inyección de código de comando: aprovechamiento de código para ejecutar comandos en el servidor • Clickjacking: Añadido de capas transparentes sobre la web para robo de información personal. • Man In The Middle (MITM): Ubicado entre el usuario y el servidor permite leer, insertar y modificar la comunicación entre ellos. 		

Tabla 49 – Requisito RS – 05

Identificador	RS – 06		
A qué afecta	<input type="checkbox"/> Aplicación web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación móvil	<input type="checkbox"/> Base de datos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	<p>Se hará uso de una serie de cabeceras http en las respuestas del servidor.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Content-Security-Policy: Protege contra ataques XSS 2. X-Content-Type-Options: Se cargará únicamente el tipo de elementos que estén detallados, impidiendo clickjacking 3. X-Frame-Options: Evita ataques clickjacking 4. X-XSS-Protection: Protege también contra ataques XSS 5. HTTP Strict-Transport-Security (HSTS): Evita que se navegue por HTTP 6. Public-Key-Pins: Disminuye el riesgo de MITM 7. X-Powered-By: Oculta la versión de software que está siendo utilizada para evitar cualquier ataque que se publique sobre esa versión 		

Tabla 50 – Requisito RS – 06

3.2. Definición de los Casos de Uso

A continuación, se describen los casos de uso del sistema. Para ello, de nuevo, dividiremos el apartado en los casos de uso relativos a la aplicación web, y los relativos a la aplicación móvil. La Ilustración 25 muestra el esquema que se seguirá para el mejor entendimiento del apartado.

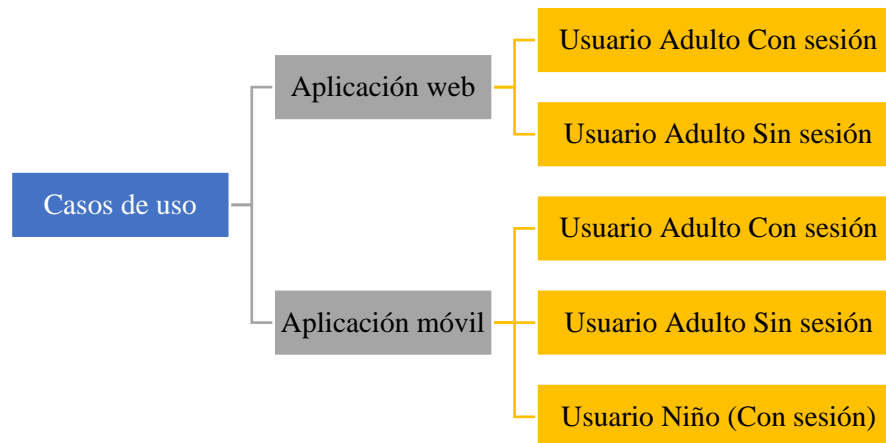


Ilustración 25 – Esquema casos de uso

Para una mayor comprensión de los casos de uso, se utilizarán tablas como la que se muestra en la Tabla 51:

Identificador	CU – [XX]
Actor	
Objetivo	
Pre-condiciones	
Escenario	
Post-condiciones	

Tabla 51 – Tabla ejemplo caso de uso

Donde cada campo hace referencia a:

- Identificador: Identificará inequívocamente cada caso de uso.
 - [XX] hará referencia al número de caso de uso, siempre con dos cifras.
- Actor: Hará referencia al agente externo encargado de interactuar con el sistema. Podrá tener dos valores:
 - Adulto
 - Niño
- Objetivo: Finalidad que se pretende alcanzar con el caso de uso.
- Pre-condiciones: Condiciones que se deben cumplir para poder alcanzar el objetivo.
- Escenario: Entorno en el que se debe llevar a cabo.
- Post-condiciones: Resultado obtenido.

3.2.1. Aplicación Web

Dependiendo de la actividad, habrá un sujeto u otro en la aplicación web: usuario que ya ha iniciado sesión y usuario que aún no se ha registrado / iniciado sesión.

En las ilustraciones Ilustración 26 y Ilustración 27 se muestran los casos de uso dependiendo del sujeto y seguidamente, se describen los casos de usocorrespondientes.

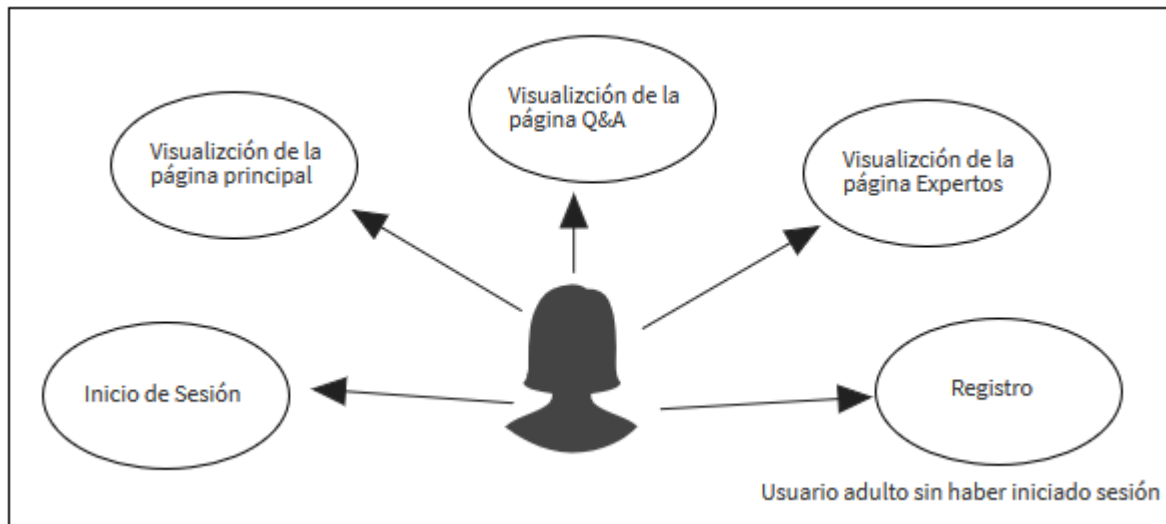


Ilustración 26 – Casos de uso usuario sin sesión iniciada (Aplicación Web)

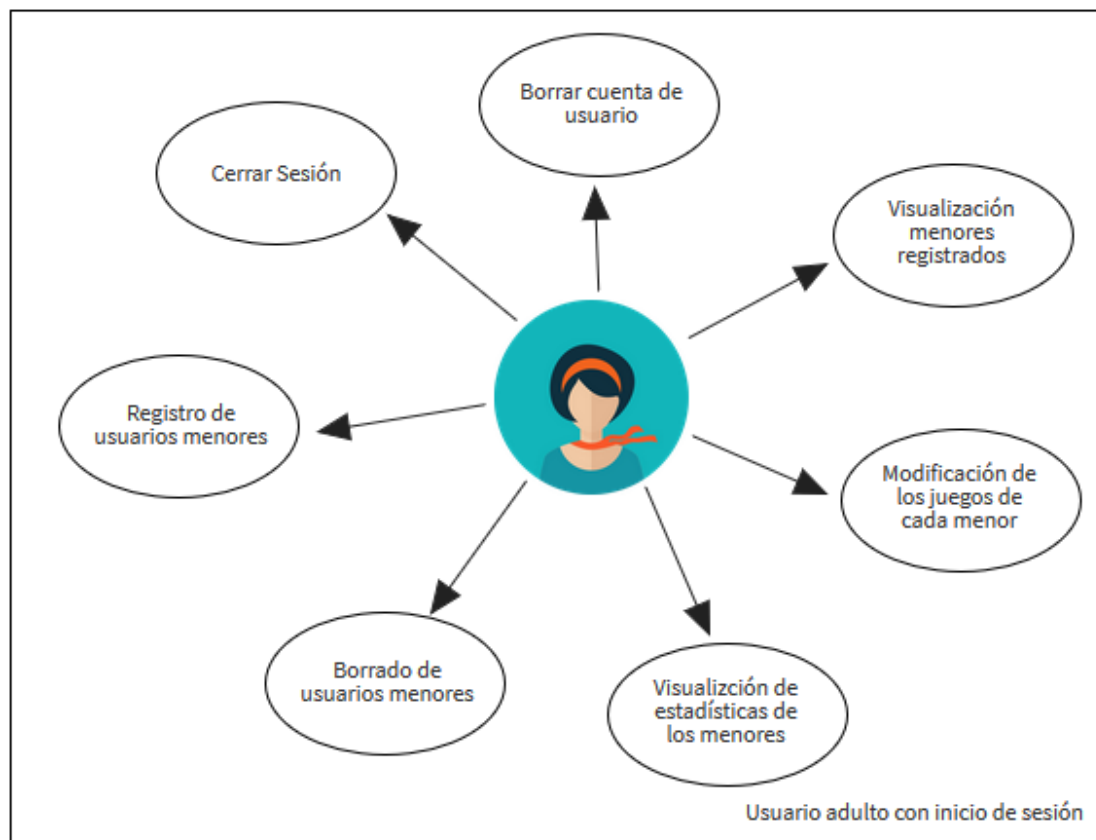


Ilustración 27 – Casos de uso usuario con sesión iniciada (Aplicación Web)

Identificador	CU – 01
Actor	Adulto no registrado
Objetivo	Crear cuenta de usuario adulto
Pre-condiciones	Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la aplicación • Pulsar sobre el botón <i>Inicio de Sesión</i> del menú superior • Pulsar sobre <i>¡Regístrate!</i> • Introducir una dirección de correo electrónico • Introducir un nombre • Introducir una contraseña • Repetir la contraseña anterior • Pulsar sobre el botón <i>Registrar</i>
Post-condiciones	El usuario se almacenará en la base de datos del sistema

Tabla 52 – Caso de uso CU – 01

Identificador	CU – 02
Actor	Adulto
Objetivo	Eliminar cuenta de usuario adulto
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet • La cuenta que se desee eliminar debe estar creada • Acceder a la aplicación • Iniciar sesión con la cuenta que se desea eliminar
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> • Pulsar sobre el enlace <i>Configuración de la cuenta</i> • Pulsar sobre <i>Eliminar cuenta</i> • Pulsar sobre <i>Confirmar</i>
Post-condiciones	El usuario se eliminará en la base de datos del sistema

Tabla 53 – Caso de uso CU – 02

Identificador	CU – 03
Actor	Adulto no registrado
Objetivo	Iniciar sesión con cuenta de usuario adulto
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet • La cuenta con la cual se desea iniciar sesión debe estar creada previamente
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la aplicación • Pulsar sobre el botón <i>Iniciar Sesión</i> del menú superior • Introducir la dirección de correo electrónico del usuario • Introducir la contraseña que se utilizó al crear la cuenta
Post-condiciones	El usuario tendrá acceso a toda la información propia del mismo

Tabla 54 – Caso de uso CU – 03

Identificador	CU – 04
Actor	Adulto
Objetivo	Cerrar con cuenta de usuario adulto

Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet • La cuenta con la cual se desea iniciar sesión debe estar creada previamente • La cuenta de la que se desea cerrar sesión debe estar iniciada
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> • Acceder a cualquier página de la aplicación. • Pulsar sobre el botón de la cabecera <i>Cerrar Sesión</i>
Post-condiciones	El usuario dejará de tener acceso a toda la información propia del mismo.

Tabla 55 – Caso de uso CU – 04

Identificador	CU – 05
Actor	Adulto
Objetivo	Registrar a un niño
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet • Iniciar sesión con cuenta de adulto • Acceder a la aplicación • Pulsar sobre el botón <i>Iniciar Sesión</i> del menú superior • Iniciar sesión con cuenta de adulto
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de no haber registrado a ningún menor aún: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pulsar sobre el enlace <i>¡Solo te llevará un momento!</i> ○ Introducir nombre y edad del niño ○ Pulsar sobre el botón <i>Guardar Cambios</i> • En caso de haber registrado y a algún menor: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pulsar sobre el enlace <i>Registrar a otro niño</i> ○ Introducir nombre del niño ○ Introducir edad del niño ○ Pulsar sobre el botón <i>Guardar Cambios</i>
Post-condiciones	El usuario niño será almacenado en la base de datos del sistema.

Tabla 56 – Caso de uso CU – 05

Identificador	CU – 06
Actor	Adulto
Objetivo	Eliminar a un niño
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet • Iniciar sesión con cuenta de adulto • Haber registrado a ese niño previamente en el sistema
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> • Pulsar el enlace <i>Eliminar la cuenta de algún menor</i> • Seleccionar el nombre del menor que se desea eliminar • Pulsar sobre <i>Guardar Cambios</i>
Post-condiciones	El usuario niño será almacenado en la base de datos del sistema.

Tabla 57 – Caso de uso CU – 06

Identificador	CU – 07
Actor	Adulto
Objetivo	Visualización cuentas niños registrados
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet Haber registrado a ese niño previamente en el sistema
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Iniciar sesión con cuenta de adulto
Post-condiciones	El usuario adulto podrá visualizar la lista de usuarios menores que ha registrado

Tabla 58 – Caso de uso CU – 07

Identificador	CU – 08
Actor	Adulto
Objetivo	Configurar cuenta de un niño
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet Iniciar sesión con cuenta de adulto Haber registrado a ese niño previamente en el sistema
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar sobre el nombre del niño Pulsar sobre el botón <i>Ver Juegos</i> Seleccionar los juegos que asigna al menor Pulsar sobre el botón <i>Guardar Cambios</i>
Post-condiciones	El usuario niño será almacenado en la base de datos del sistema.

Tabla 59 – Caso de uso CU – 08

Identificador	CU – 09
Actor	Adulto
Objetivo	Ver información de un niño
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet Iniciar sesión con cuenta de adulto Haber registrado a ese niño previamente en el sistema
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar sobre el nombre del niño Pulsar sobre el botón <i>Ver Avance</i>
Post-condiciones	La aplicación mostrará al usuario adulto toda la información disponible sobre el niño.

Tabla 60 – Caso de uso CU – 09

Identificador	CU – 10
Actor	Adulto (registrado/no registrado)
Objetivo	Ver página web orientada a expertos
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Acceder a la página del proyecto Pulsar sobre el botón <i>Expertos</i>
Post-condiciones	La aplicación mostrará la información sobre expertos.

Tabla 61 – Caso de uso CU – 10

Identificador	CU – 11
Actor	Adulto (registrado/no registrado)
Objetivo	Ver página web Q&A
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Acceder a la página del proyecto Pulsar sobre el botón Q&A
Post-condiciones	La aplicación mostrará la página Q&A.

Tabla 62 – Caso de uso CU – 11

Identificador	CU – 12
Actor	Adulto (registrado/no registrado)
Objetivo	Ver página inicial
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener a su disposición un dispositivo con conexión a internet
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Acceder a la página del proyecto
Post-condiciones	La aplicación mostrará la página inicial

Tabla 63 – Caso de uso CU – 12

3.2.2. Aplicación Móvil

En este apartado se describirán los casos de uso de la aplicación móvil. En esta ocasión, sin embargo, hay tres tipos de usuario: adulto que ya ha iniciado sesión, adulto que aún no ha iniciado sesión y menor.

Las ilustraciones Ilustración 28, Ilustración 29 y Ilustración 30 corresponden a cada tipo de usuario, posteriormente, se describirán dichos casos de uso.

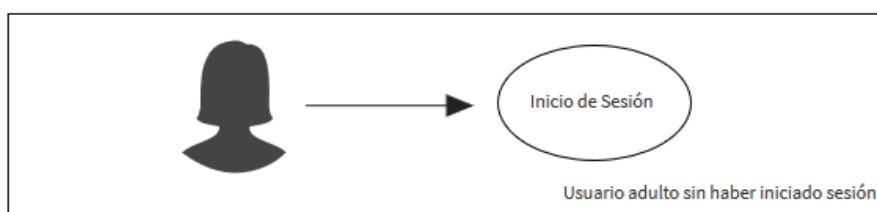


Ilustración 28 – Caso de uso usuario adulto sin sesión iniciada (Aplicación Móvil)

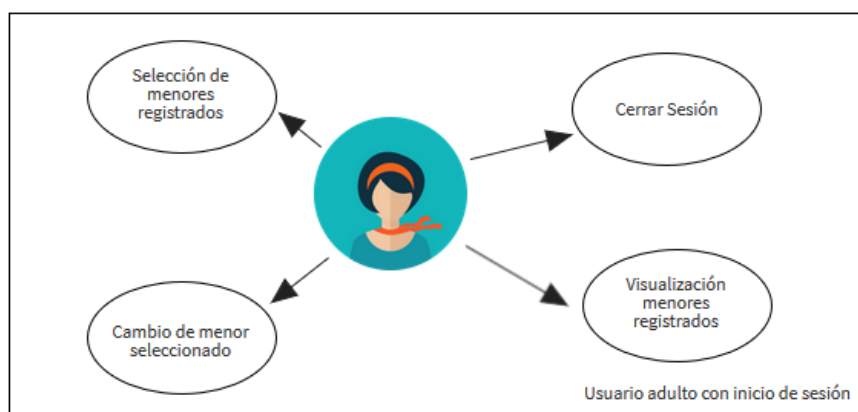


Ilustración 29 – Casos de uso usuario adulto con sesión iniciada (Aplicación Móvil)

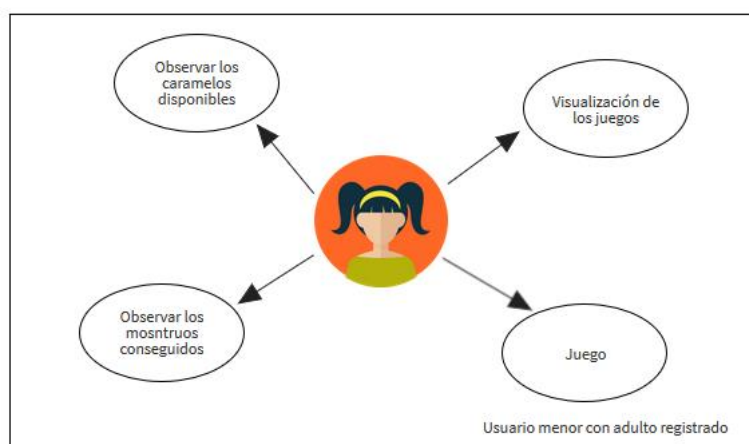


Ilustración 30 – Casos de uso usuario menor registrado (Aplicación Móvil)

Identificador CU – 13	
Actor	Adulto
Objetivo	Iniciar sesión con cuenta de usuario adulto
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener instalada la aplicación en el dispositivo móvil La cuenta con la cual se desea iniciar sesión debe estar creada previamente desde la aplicación web
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Acceder a la aplicación Introducir la dirección de correo electrónico que se utilizó al crear la cuenta Introducir la contraseña que se utilizó al crear la cuenta Pulsar el botón <i>Entrar</i>
Post-condiciones	El usuario adulto podrá seleccionar la cuenta del niño que va a jugar.

Tabla 64 – Caso de uso CU – 13

Identificador CU – 14	
Actor	Adulto
Objetivo	Cerrar sesión con cuenta de usuario adulto
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener instalada la aplicación en el dispositivo móvil Haber iniciado sesión en la aplicación móvil Encontrarse en la página de listado de usuarios menores
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar sobre el botón de la cabecera <i>Cerrar Sesión</i>
Post-condiciones	La sesión del usuario será cerrada por lo que, para utilizar la aplicación, deberá iniciar sesión de nuevo, con esa o con otra cuenta.

Tabla 65 – Caso de uso CU – 14

Identificador CU – 15	
Actor	Adulto
Objetivo	Visualización de usuarios registrados
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener instalada la aplicación en el dispositivo móvil
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Iniciar sesión en la aplicación móvil
Post-condiciones	El usuario podrá ver la lista de menores que han sido registrados.

Tabla 66 – Caso de uso CU – 15

Identificador	CU – 16
Actor	Adulto
Objetivo	Seleccionar niño que va a jugar
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener instalada la aplicación en el dispositivo móvil Haber iniciado sesión en la aplicación móvil
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar sobre el nombre del niño que se desea que juegue
Post-condiciones	El usuario niño podrá acceder a los juegos, a la galería de cartas y visualizar el número de caramelos que lleve conseguidos.

Tabla 67 – Caso de uso CU – 16

Identificador	CU – 17
Actor	Adulto
Objetivo	Cambiar de niño que va a jugar
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener instalada la aplicación en el dispositivo móvil Haber iniciado sesión en la aplicación móvil Haber seleccionado un niño para jugar Encontrarse en la página de listado de juegos disponibles
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar sobre el botón <i>Atrás</i> Seleccionar el nombre del usuario que se desee que juegue
Post-condiciones	El nuevo usuario niño podrá acceder a los juegos, a la galería de cartas y visualizar el número de caramelos que lleve conseguidos.

Tabla 68 – Caso de uso CU – 17

Identificador	CU – 18
Actor	Niño
Objetivo	Visualización juegos
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener instalada la aplicación en el dispositivo móvil Tener la cuenta iniciada por un adulto
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar al usuario infantil que va a jugar
Post-condiciones	El niño podrá jugar al juego seleccionado y la información recogida será introducida en la base de datos.

Tabla 69 – Caso de uso CU – 18

Identificador	CU – 19
Actor	Niño
Objetivo	Seleccionar y jugar a un juego concreto
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener instalada la aplicación en el dispositivo móvil Tener la cuenta iniciada por un adulto Tener seleccionado su usuario por parte de un adulto
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar sobre el juego al que desea jugar
Post-condiciones	El niño podrá jugar al juego seleccionado y la información recogida será introducida en la base de datos.

Tabla 70 – Caso de uso CU – 19

Identificador	CU – 20
Actor	Niño
Objetivo	Acceder a la galería de imágenes

Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener instalada la aplicación en el dispositivo móvil Tener la cuenta iniciada por un adulto Tener seleccionado su usuario por parte de un adulto
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar sobre el botón de la galería
Post-condiciones	El niño tendrá acceso a todas aquellas imágenes que hayan sido desbloqueadas al superar niveles en los juegos.

Tabla 71 – Caso de uso CU – 20

Identificador	CU – 21
Actor	Niño
Objetivo	Visualización de caramelos acumulados
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Tener instalada la aplicación en el dispositivo móvil Tener la cuenta iniciada por un adulto
Escenario	<ul style="list-style-type: none"> Haber sido seleccionado como usuario jugador
Post-condiciones	El niño podrá visualizar la cantidad de caramelos que tiene acumulados

Tabla 72 – Caso de uso CU – 21

3.3. Trazabilidad

3.3.1. Matriz de trazabilidad Requisitos de Funcionales/Casos de Uso

En la Tabla 73 se muestra la matriz de trazabilidad Requisitos Funcionales/Casos de Uso de la aplicación web:

	CU-01	CU-02	CU-03	CU-04	CU-05	CU-06	CU-07	CU-08	CU-09	CU-10	CU-11	CU-12
RC-01	X											
RC-02		X										
RC-03			X									
RC-04				X								
RC-05					X							
RC-06						X						
RC-07							X					
RC-08								X				
RC-09									X			
RC-10										X		
RC-11											X	
RC-12												X

Tabla 73 – Matriz de trazabilidad Requisitos funcionales Vs. Casos de Uso Aplicación Web

Y, en la Tabla 74, se observa la matriz de trazabilidad de la aplicación móvil:

	CU-13	CU-14	CU-15	CU-16	CU-17	CU-18	CU-19	CU-20	CU-21
RC-13	X								
RC-14		X							
RC-15			X						
RC-16				X					
RC-17					X				
RC-18						X			

RC-19							X		
RC-20								X	
RC-21									X

Tabla 74 – Matriz de trazabilidad Requisitos funcionales Vs. Casos de Uso Aplicación Móvil

3.3.2. Matriz de Trazabilidad Requisitos Funcionales/Requisitos No Funcionales

En el mismo orden que en el apartado anterior, en primer lugar, encontramos la Tabla 75 que muestra la matriz de trazabilidad Requisitos Funcionales/Requisitos No Funcionales de la aplicación web:

	RC – 1	RC – 2	RC – 3	RC – 4	RC – 5	RC – 6	RC – 7	RC – 8	RC – 9	RC- 10	RC- 11	RC- 12
RR – 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
RR – 02	X											
RR – 03					X							
RR – 04												
RR – 05												
RR – 06												
RR – 07												
RR – 08												
RE – 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RE – 02	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
RE – 03	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
RE – 04												
REEN – 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REEN – 02												
REEN – 03	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
RIU – 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RIU – 02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RIU – 03												
RI – 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
RI – 02	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
RO – 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
RS – 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
RS – 02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RS – 03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RS – 04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RS – 05	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
RS – 06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 75 – Matriz de trazabilidad Requisitos funcionales Vs. Requisitos no funcionales (Aplicación Web)

A continuación, en la Tabla 76, se muestra la matriz de trazabilidad de la aplicación móvil:

	RC – 13	RC – 14	RC – 15	RC – 16	RC – 17	RC – 18	RC – 19	RC – 20	RC – 21
RR – 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RR – 02									
RR – 03									
RR – 04							X		
RR – 05							X		
RR – 06							X		
RR – 07							X	X	
RR – 08							X		X
RE – 01									
RE – 02									
RE – 03									
RE – 04	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REEN – 01									
REEN – 02	X	X	X	X	X	X	X	X	X

REEN – 03	X		X			X	X	X	X
RIU – 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RIU – 02	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RIU – 03									
RI – 01	X		X			X	X	X	X
RI – 02	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RO – 01	X						X		
RS – 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RS – 02	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RS – 03	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RS – 04	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RS – 05	X						X		
RS – 06	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 76 – Matriz de trazabilidad Requisitos funcionales Vs. Requisitos no funcionales (Aplicación Móvil)

3.4. Definición de interfaces de usuario

En este apartado se detalla todo lo relativo con la interfaz de usuario. En primer lugar, se comentarán distintas reglas y medidas que se desea tomar en cuenta a la hora de la realización de la aplicación.

A continuación, se muestra y describe la interfaz que tendrá a su disposición el usuario para hacer uso de Imjoying. De esta forma, tanto adultos como niños podrán interactuar con el resultado de este proyecto.

La descripción va a estar apoyada por prototipos o mockups, que son bocetos de lo que será la aplicación final por lo que puede existir alguna diferencia entre estos y el resultado final.

Al tratarse de dos aplicaciones para distintas plataformas, dividiremos esta sección en dos grandes bloques: Interfaz de usuario de aplicación web e interfaz de usuario de aplicación móvil.

3.4.1. Accesibilidad y Usabilidad Web

Las aplicaciones que forman parte de este proyecto deben ser amigables para el usuario, accesibles y usables. A continuación, vamos a mencionar distintas medidas que se han tomado en el proyecto para lograrlo.

En primer lugar, empezaremos definiendo la accesibilidad y la usabilidad web. Se llama accesibilidad web a la facilidad que ofrece sitio web, para ser accesible por todos; y se considera usabilidad web la facilidad con la que un usuario interactúa con una página.

Para obtener un sitio web accesible es necesario tener en cuenta al menos [18], unos aspectos muy sencillos que pueden ayudar notoriamente: Se debe comprobar que la página web es accesible por teclado, que a través del teclado sea fácil reconocer el elemento seleccionado, asociación correcta de etiquetas y controles en formularios, controles de animación, el contenido debe ser legible, sin ambigüedades y sin usar palabras poco utilizadas, usar los

atributos correspondientes para la descripción de imágenes o los títulos de un enlace y página. De igual manera, se debe poder navegar por estas páginas con teclado, ratón y de forma táctil.

Por otro lado, también se cumple con el estándar WCAG 2.1 cuyos requisitos anteriormente indicados en el apartado Marco Regulador son perceptibilidad, operabilidad, comprensión y robustez.

Para cumplir con la accesibilidad cognitiva, además, se va a mostrar un vídeo introductorio con audio y vídeo que cuente a los menores la historia de los personajes de la aplicación, comentada en el apartado de Gamificación.

Por otro lado, para poder comprobar la usabilidad de un sistema, el ingeniero de interfaces Jakob Nielsen creó unas heurísticas que se cumplirán durante el desarrollo de la aplicación. Dichas heurísticas se explican a continuación [19]:

1- Visibilidad del estado del sistema

El usuario debe estar informado en cada momento del estado en el que se encuentra el sistema.

2- Relación entre el sistema y el mundo real

La información que se transmite al usuario debe ser en un lenguaje conocido para él, de modo que su comprensión resulte sencilla.

3- Control y libertad para el usuario

El usuario debe tener la posibilidad deshacer una acción de forma fácil y sencilla.

4- Consistencia y estándares

Todo el sistema debe tener unos estándares para hacer la navegación al usuario más cómoda.

5- Prevención de errores

El sistema debe informar en todo momento de los requisitos necesarios de cada acción para así evitar posibles errores del usuario.

6- Reconocimiento antes que recuerdo: Minimizar la carga de la memoria el usuario

Cada elemento de la interfaz debe ser reconocible y familiar para el usuario, de modo que éste no deba hacer esfuerzos de memoria.

7- Flexibilidad y eficiencia de uso

La aplicación debe ser accesible para todos, tanto para los más inexpertos como para los que tengan un mayor conocimiento sobre tecnología.

8- Diálogos estéticos y diseño minimalista

El diseño de la interfaz no debe tener información innecesaria, pues hará que el usuario desvíe su atención hacia los elementos funcionales.

9- Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores

En caso de ocurrir un error, el sistema debe mostrar un mensaje de error sencillo de comprender por cualquier tipo de usuario en el que se informe de lo sucedido, así como las medidas a tomar para la recuperación.

10- Ayuda y documentación

Ofrecer ayuda e información a los usuarios con, por ejemplo, los pasos a desarrollar para una tarea concreta.

Por último, cabe comentar que la interfaz del sistema debe contar con distintas características que resulten atractivas para el usuario, tanto para los adultos en la aplicación web, como para los niños en la móvil. Para ello, la aplicación debe ser útil, intuitiva, con un diseño atractivo y con un contenido bien estructurado.

3.4.2. Interfaz de usuario de aplicación web

En este caso, se trata de una aplicación web soportada por los navegadores más populares del mercado como Mozilla Firefox, Chrome y Safari.

La aplicación web cuenta con páginas bien diferenciadas:

1. Página de inicio
2. Inicio de Sesión
3. Registro
4. Página principal
 - 4.1. Pop-up menú configuración/avances del menor
 - 4.2. Pop-up de la configuración del menor
 - 4.3. Pop-up de registro de otro usuario menor
 - 4.4. Pop-up de eliminación de cuenta del menor
 - 4.5. Pop-up de configuración de la cuenta del adulto
5. Gráficas
6. Expertos
7. Q&A

A continuación, se van a definir los prototipos de la aplicación web y finalmente se comentarán las heurísticas que se cumplen en cada uno de ellos. Se dividirá en páginas, pero antes, se hará una descripción de los elementos comunes a todas (cabecera y pie de página):

En primer lugar, se va a mostrar la cabecera en el momento en el que aún no se ha iniciado sesión (Ilustración 31), ésta ocupará la parte superior de cada una de las páginas que forman parte de esta aplicación. Como podemos observar, en la parte izquierda de la cabecera tenemos el logo de la aplicación que servirá de botón para ir a la página de inicio desde cualquier parte de la aplicación. En la parte derecha, sin embargo, encontramos tres botones que serán los que nos permitan navegar por la plataforma (de izquierda a derecha): el primer botón que nos encontramos es *Inicio de Sesión* que redirigirá a la página de formulario de inicio de sesión; en segundo lugar *Registro* que llevará al usuario que pulse sobre él a un formulario de registro en la plataforma; el tercer botón que encontramos es el de *Expertos*, donde se expondrá una invitación a colaborar a todos aquellos expertos que puedan y quieran ayudar a mejorar el proyecto; y, por último, el botón de *Q&A*, que recogerá una selección de preguntas frecuentes que puede tener un usuario que llegue nuevo a la página.



Ilustración 31 – Prototipo cabecera sin sesión iniciada (Aplicación Web)

El siguiente elemento que va a describir es una modificación del anterior y únicamente es visible una vez que se haya iniciado sesión (Ilustración 32). Con este cambio se mantienen dos botones *Expertos* y *Q&A* que tendrán la misma función que en el caso anterior; sin embargo, aparecen dos nuevos. El primero de ellos (en la imagen representado como *Usuario*) contendrá el nombre del usuario que ha iniciado sesión y redirigirá a la página principal que se comentará posteriormente. Además, existe un botón *Cerrar Sesión* que, en caso de ser pulsado, elimina la sesión del usuario que ha sido registrado y pasa a convertirse en un usuario no registrado. En caso de que desee volver a acceder a la aplicación, debería volver a iniciar sesión en el formulario correspondiente.



Ilustración 32 – Prototipo cabecera con sesión iniciada (Aplicación Web)

En la Ilustración 33 se muestra el pie de página. Se trata de un elemento de poco grosor en la parte inferior de la página que únicamente contiene el Copyright de este año.



Ilustración 33 – Prototipo pie de página (Aplicación Web)

Seguidamente se describirá el cuerpo de cada una de las páginas de la aplicación. Existen cinco páginas a las que se puede acceder sin estar registrado o haber iniciado sesión: Página de Inicio, Inicio de Sesión, Registro, Expertos y Q&A. La navegación a través de esas páginas se realizará

sobre todo a través de la cabecera, aunque también se mencionarán algunos botones que servirán para lo mismo.

La Página de Inicio de Sesión, Expertos y Q&A son muy similares (Ilustración 34); las tres contienen, como se puede ver en la imagen inferior, dos elementos: un espacio para texto y una imagen que variará en función de la página en la que te encuentres.

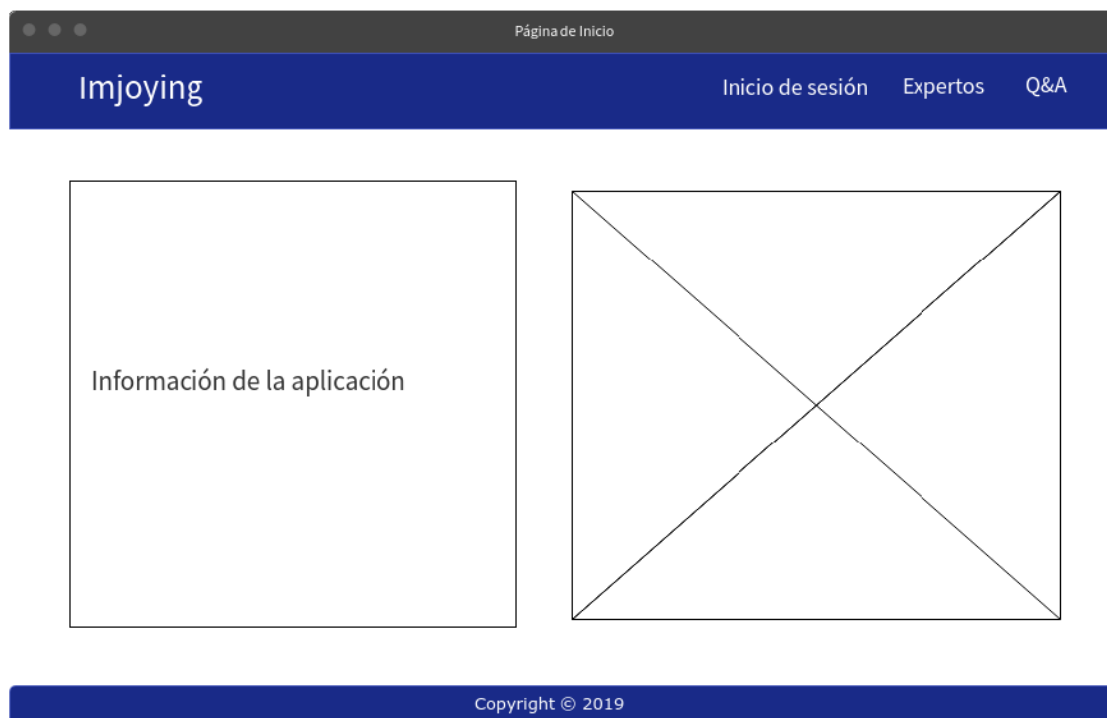


Ilustración 34 – Prototipo página de inicio/Expertos/Q&A (Aplicación Web)

A continuación, pasamos a hablar sobre las dos páginas de formularios: Inicio de sesión y Registro. Ambas tienen una estructura parecida, pues del mismo modo que en la Página de Inicio, existe un elemento donde en estos casos aparece un formulario, y otro con una imagen.

Como se aprecia en la Ilustración 35, los campos de la página de Inicio de Sesión son: correo electrónico, contraseña y captcha. También aparece un botón para poder hacer efectivo el inicio de sesión y, por último, un botón que permite el acceso a la página de registro de usuario en caso de no estar registrado.

Prototipo de la página de Inicio de Sesión de la aplicación web Imjoying. La interfaz incluye un encabezado con el logo 'Imjoying' y los enlaces 'Inicio de sesión', 'Registro', 'Expertos' y 'Q&A'. El título principal es 'Inicio de sesión'. El formulario contiene los siguientes elementos:

- Campo de texto para 'Correo electrónico'.
- Campo de texto para 'Contraseña'.
- Campo de texto para 'Captcha'.
- Botón 'Entrar'.
- Enlace: '¿Aún no estás registrado? Regístrate'.

El formulario está acompañado por un espacio reservado para una imagen, representado por un rectángulo con una 'X' diagonal.

Ilustración 35 – Prototipo inicio de sesión (Aplicación Web)

El formulario de la página de Registro de Usuario, sin embargo, es diferente (Ilustración 36). En éste aparece un mayor número de campos; en primer lugar, será necesario una dirección de correo electrónico, un nombre, e introducir dos veces la misma contraseña. Además, será necesario activar el captcha y pulsar sobre el botón final.

Del mismo modo que en el caso anterior, en caso de estar registrado y desear iniciar sesión, también existe un botón en la parte inferior del formulario que redirige al formulario de inicio de sesión.

Prototipo de la página de Registro de Usuario de la aplicación web Imjoying. La interfaz incluye un encabezado con el logo 'Imjoying' y los enlaces 'Inicio de sesión', 'Registro', 'Expertos' y 'Q&A'. El título principal es 'Registro de usuario'. El formulario contiene los siguientes elementos:

- Campo de texto para 'Correo electrónico' con el mensaje de ayuda: 'El correo de usuario debe ser válido'.
- Campo de texto para 'Nombre' con el mensaje de ayuda: 'El nombre solo deberá contener caracteres alfabéticos'.
- Campo de texto para 'Contraseña' con el mensaje de ayuda: 'La contraseña debe contener al menos 15 caracteres, incluyendo al menos una mayúscula, una minúscula y un número'.
- Campo de texto para 'Contraseña' (repetición).
- Campo de texto para 'Captcha'.
- Botón 'Registrar'.
- Enlace: '¿Ya estás registrado? ¡inicia sesión!'.

El formulario está acompañado por un espacio reservado para una imagen, representado por un rectángulo con una 'X' diagonal. En la parte inferior de la interfaz se encuentra el copyright: 'Copyright © 2019'.

Ilustración 36 – Prototipo registro de usuario (Aplicación Web)

Una vez que han sido descritas las páginas a las que se puede acceder sin cuenta registrada, pasamos a comentar la interfaz de las otras. Se trata de dos páginas: la Página Principal y la de Gráfica.

La Página Principal, representada con la Ilustración 37, varía levemente en función de si existen menores registrados o no. Del mismo modo de las anteriores, también cuenta con una disposición en columnas donde, en el lateral derecho únicamente aparece una imagen decorativa y en el izquierdo, toda la información importante.

En primer lugar, aparece una lista de los usuarios que ese adulto ha registrado y, al pulsar sobre estos, aparecerá una ventana emergente; en caso de que no haya ningún niño registrado, se mostrará un texto avisando de que debe registrar a algún menor. A continuación, aparece un botón de *Registrar a otro niño* que desplegará una ventana modal que, junto con el resto de las que van a ser mencionadas en este párrafo, van a ser descritas más adelante. El siguiente botón es el de *Borrar la cuenta de algún usuario*, que del mismo modo que el anterior desplegará una ventana modal. Y, en último lugar, aparece un botón sobre la cuenta del usuario adulto que de nuevo desplegará una ventana emergente.

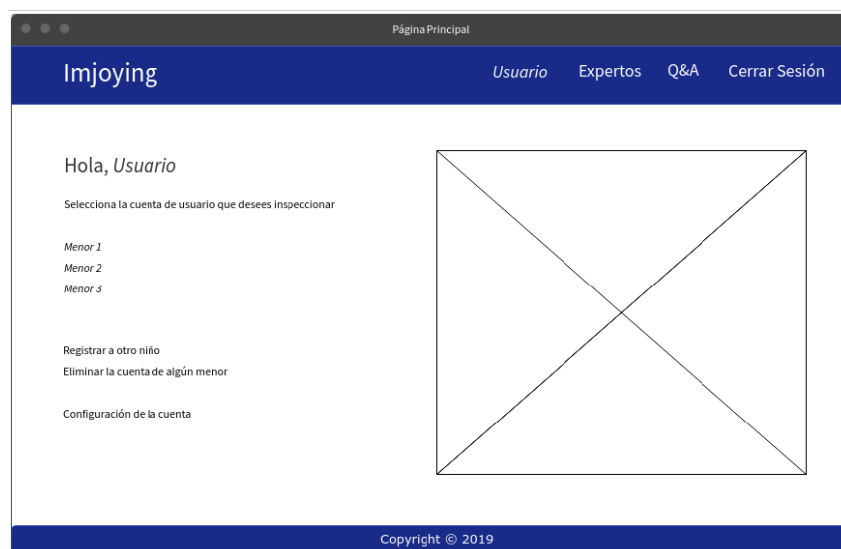


Ilustración 37 – Prototipo página principal (Aplicación Web)

Llamamos ventana modal a aquella que deshabilita la principal, pero la mantiene visible, ofreciendo otro tipo de información o funcionalidad no disponible en la principal.

En la Ilustración 38 se muestra el registro de nuevos usuarios menores, donde aparecerá el formulario que se muestra en la imagen posterior, en el que únicamente es necesario introducir un nombre y una edad. Además, aparecerá un botón de *Guardar Cambios* y otro de *Cancelar*.



Ilustración 38 – Prototipo registro de menor (Aplicación Web)

Además del registro de un nuevo usuario, hemos visto que también aparecía una ventana modal si pulsábamos sobre el nombre de algún menor (ver Ilustración 39). En este caso se abren dos posibilidades *Ver Juegos* y *Ver Avance*. El primero de ellos abrirá otra ventana modal; el segundo, la página Gráfica del usuario que ha sido seleccionado. Además, cuenta con un botón de *Cancelar*, por si finalmente no se quiere realizar ninguna de las dos opciones ofrecidas.

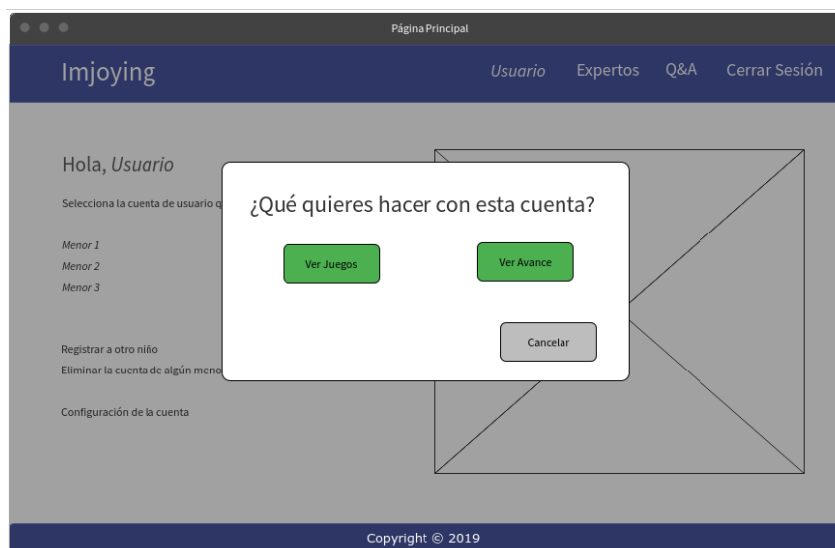


Ilustración 39 – Prototipo menú cuenta menor (Aplicación Web)

Pulsando sobre el botón *Ver Juegos* encontramos la ventana de los juegos de los menores, representada en la Ilustración 40. En ella aparecerá la lista de los juegos disponibles para la aplicación de forma que sean seleccionables. Cuenta además con un botón de *Guardar Cambios* para realizar las modificaciones correspondientes y otro de *Cancelar*.

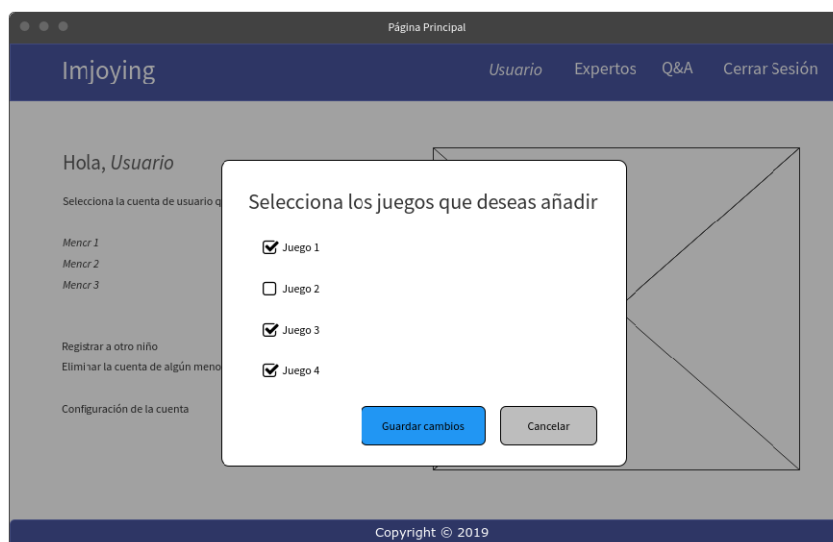


Ilustración 40 – Prototipo selección de juegos (Aplicación Web)

Si por el contrario pulsamos el botón *Ver Avances* de la Ilustración 39 – Prototipo menú cuenta menor (Aplicación Web) accederemos a la página Gráfica (Ilustración 41) permitirá al usuario ver el progreso del menor en cuestión a través de gráficos. Podremos ver los aciertos enfrentados a los errores y, además, el número de horas o minutos que se ha jugado a lo largo del tiempo. La línea azul de la Ilustración 41 representa el tiempo, mientras que los componentes de gráfica de barra muestran la diferencia entre aciertos (verde) y errores (rojo).



Ilustración 41 – Prototipo página de gráfica (Aplicación Web)

Por último, vamos a comentar la Ilustración 42, donde aparecen los distintos elementos con los que nos encontraremos en caso de pulsar el botón de *Configuración de la cuenta* de la Página Principal. En primer lugar, tras presionar sobre ese botón, encontramos la ventana en la que se pregunta qué se desea así, teniendo dos opciones para elegir: (1) *Cambiar contraseña* y (2) *Eliminar cuenta*. La ventana será similar a la imagen siguiente:

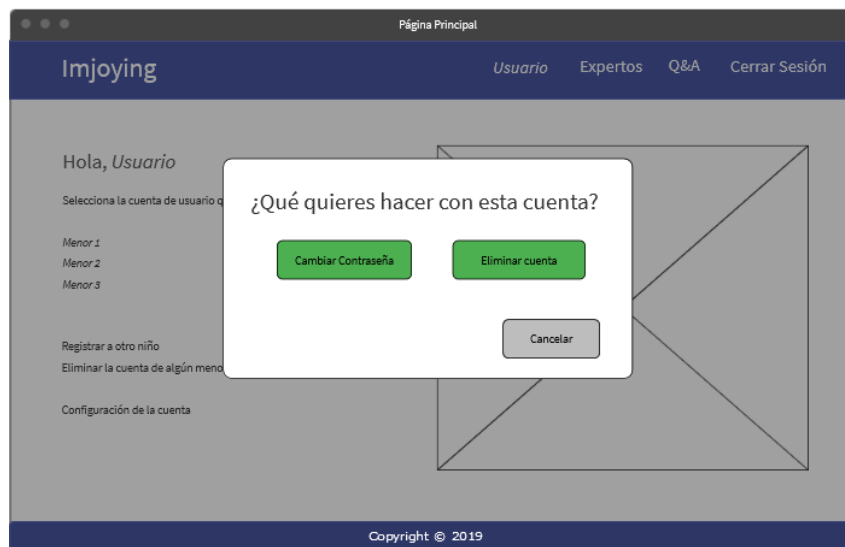


Ilustración 42 – Prototipo configuración (Aplicación Web)

En caso de presionar *Cambiar contraseña*, aparecerá otra ventana modal con un formulario donde habrá que introducir la contraseña antigua, la nueva y repetir la nueva (véase Ilustración 43). También se proporciona la información sobre las características de la contraseña y en la parte inferior contamos con dos botones, uno para confirmar la modificación llamado *Guardar Cambios* y otro, *Cancelar*, para volver a la página anterior.

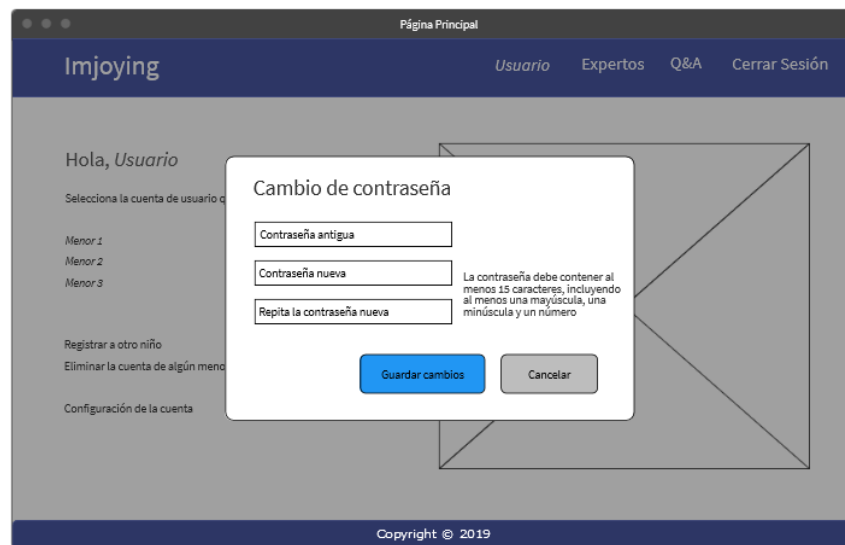


Ilustración 43 – Prototipo cambio de contraseña (Aplicación Web)

Sin embargo, caso de presionar el botón *Borrar cuenta* desde el menú de configuración, parecerá la siguiente ventana que requerirá de la inserción de la nueva contraseña y de la presión del botón *Eliminar* para llevar a cabo la acción (véase la Ilustración 44). En cualquier momento se podría cancelar pulsando sobre el botón con dicho contenido.



Ilustración 44 – Prototipo borrado de usuario (Aplicación Web)

Por último, además de las páginas que se han descrito anteriormente, en caso de que ocurriera un error, aparecería aviso mostrado en la Ilustración 45 notificando también del motivo de este:



Ilustración 45 – Prototipo error (Aplicación Web)

A continuación, se muestra un resumen de cumplimiento de las heurísticas de Nielsen en el proyecto:

1. Visibilidad del estado del sistema: Únicamente aplica en el momento en el que se muestran errores, así como en el uso de los títulos de las páginas correctamente.
2. Relación entre el sistema y el mundo real: Todas las palabras que se usan son de fácil comprensión y las opciones de los menores, vienen a través de sus nombres.
3. Control y libertad para el usuario: Las cabeceras permiten tomar atajos y no llevar al usuario a un callejón sin salida.
4. Consistencia y estándares: Las páginas son muy similares, facilitando así su uso.
5. Prevención de errores: En los casos de formulario, se incluye información sobre los requisitos que deben cumplir los campos.
6. Reconocimiento antes que recuerdo: Las ventanas modales permiten evitar un largo recorrido hasta llegar al punto en el que estabas después de decidir cancelar una acción.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso: Los juegos que vienen por defecto son todos, pero sí existe la posibilidad ‘avanzada’ de modificarlos seleccionando aquellos que se deseen que estén disponibles.

8. Diálogos estéticos y diseño minimalista: Toda la interfaz cumple con ello.
9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores: Los errores incluyen información acerca del motivo de este, por lo que es fácil de solucionar.
10. Ayuda y documentación: Se adjunta un manual de usuario (ver Anexo 1).

3.4.3. Interfaz de usuario de aplicación móvil

En este apartado se va a definir la interfaz de la parte propia de la aplicación móvil que no tiene en cuenta los juegos per se. En primer lugar, vamos a enumerar las distintas páginas con las que contamos:

1. Página de Inicio de Sesión
2. Página Principal
3. Página del menor
4. Página de cartas

Del mismo modo que en el caso anterior, al final, se recogerán las heurísticas de Nielsen para comprobar su cumplimiento. Cabe destacar que se trata de una aplicación muy sencilla orientada para el uso de menores, por lo que alguna de ellas tal vez no aplique.

La cabecera de la aplicación móvil no solo va a depender de si se ha realizado o no inicio de sesión, sino que va a variar en función de la página en la que te encuentres. Por tanto, para una mejor comprensión del apartado, no se van a describir las cabeceras sueltas, sino junto con el resto de la página a la que corresponden.

Una vez abierta la aplicación esta será la primera pantalla que encontremos: Inicio de Sesión (véase Ilustración 46). Se trata de un formulario con los mismos campos que en la aplicación web: correo electrónico y contraseña, además de un captcha y un botón para llevar a cabo el inicio de sesión. Por otro lado, la cabecera de esta página es únicamente el nombre de la aplicación con el mismo diseño de la aplicación web.



Ilustración 46 – Prototipo inicio sesión (Aplicación Móvil)

Una vez que se ha iniciado sesión, la siguiente pantalla con la que no encontremos será con la Página Principal (representada en la Ilustración 47), donde se mostrará el nombre de los menores que ha registrado el adulto, para seleccionar el que jugará más adelante. La cabecera de esta página contiene, además del nombre de la aplicación, el botón de *Cerrar Sesión* en el lateral derecho.

Si el adulto no ha registrado ningún menor, únicamente aparecerá un mensaje en el que se notifica que se debe registrar algún menor desde la página web para poder acceder al resto de la aplicación.

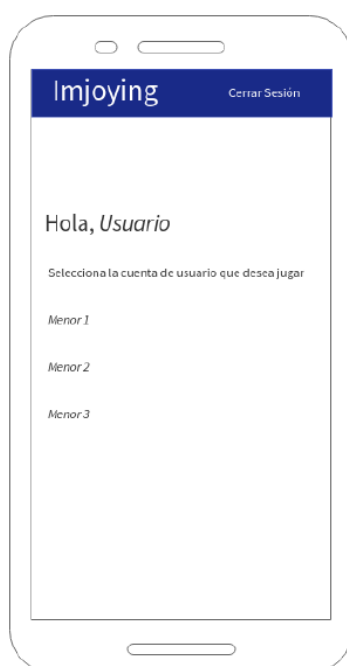


Ilustración 47 – Prototipo lista menores (Aplicación Móvil)

Una vez que el niño ha sido seleccionado, parecerá en la pantalla la lista de juegos que el tutor ha definido en la configuración de la aplicación web (véase Ilustración 48). Una vez seleccionado el juego, se redirigirá a este para que el menor pueda comenzar a divertirse.

En esta pantalla (Ilustración 48), además, el menor podrá ver la cantidad de caramelos de los que dispone con un máximo de cinco. Del mismo modo, cuenta con un botón que le permitirá ver las cartas que ha conseguido durante el uso de la aplicación (Galería).

Además, en la cabecera el botón de *Cerrar Sesión* ha sido sustituido por *Atrás*, que redirigirá al usuario a la página anterior.

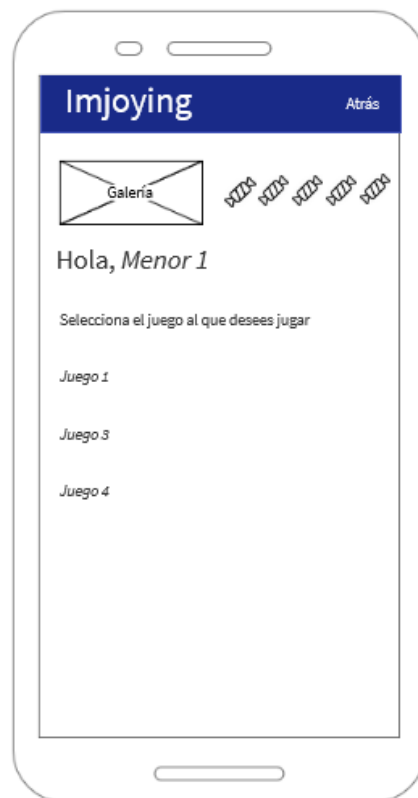


Ilustración 48 – Prototipo página principal (Aplicación Móvil)

La Ilustración 49 muestra la pantalla de las cartas que tendrá estructura de cuadrícula, de modo que todas las imágenes puedan aparecer de forma visible y simétrica.

Esta página únicamente mostrará las cartas logradas como desbloqueadas, de manera que el menor pueda ser consciente de los logros que va consiguiendo. El resto aparecerá como signos de interrogación.

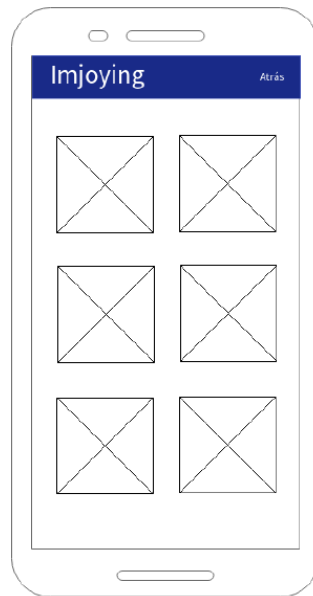


Ilustración 49 – Prototipo Galería (Aplicación Móvil)

Y, del mismo modo que en la aplicación web, independientemente de la pantalla en la que se encuentre, si ocurriera un error, aparecería el siguiente aviso notificando su motivo (Ilustración 50).



Ilustración 50 – Prototipo error (Aplicación Móvil)

Por último, se va a realizar una descripción de las heurísticas de cara a comprobar su cumplimiento en la interfaz:

1. Visibilidad del estado del sistema: Únicamente aplica en el momento en el que se muestran errores.
2. Relación entre el sistema y el mundo real: Todas las palabras que se usan son de fácil comprensión y las opciones de los menores, vienen a través de sus nombres; y los caramelos se representan con su dibujo.
3. Control y libertad para el usuario: Las cabeceras permiten navegar y no llevar al usuario a un callejón sin salida.
4. Consistencia y estándares: Las páginas cuentan con un estilo común que permite realizar un uso sencillo de ellas.

5. Prevención de errores: En el único caso donde aplica, es en la página de inicio de sesión donde aparece un mensaje que avisa de que el usuario y contraseña deben ser los mismos que se usaron en la aplicación web.
6. Reconocimiento antes que recuerdo: Se trata de tres pantallas de las cuales solo una debería ser la que se esté usando constantemente, por lo que esta heurística no aplica.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso: Tratándose de una aplicación tan sencilla destinada a niños, no aplica la introducción de opciones avanzadas para usuarios expertos.
8. Diálogos estéticos y diseño minimalista: Toda la interfaz cumple con ello.
9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores: Los errores incluyen información acerca del motivo de este, por lo que es fácil de solucionar.
10. Ayuda y documentación: Se adjunta un manual de usuario (ver Anexo 1) para los adultos, que son los que deben ayudar a los niños a manejar la aplicación.

4. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

En este apartado se describirá el diseño y la arquitectura del sistema. Este proyecto contará con dos partes:

- La primera de ellas, como se ha ido diferenciando a lo largo de todo el documento, será la aplicación web, con la que interactuará el usuario adulto a través del navegador de cualquier dispositivo.
- La segunda parte se trata de la aplicación móvil, con la que interactuará inicialmente el usuario adulto pero destinada principalmente para el uso del usuario infantil desde un dispositivo Android.

Se trata de dos aplicaciones bien diferenciadas que lo único que compartirán será un modelo de datos común y un servidor.

Una vez que un usuario adulto se registra en la aplicación web, se añadirá a la base de datos la información correspondiente. Lo mismo ocurrirá con el registro de un usuario infantil por parte de un adulto, así como con la modificación de la configuración de estas últimas cuentas. Sin embargo, para la visualización de la información por parte de los adultos desde la aplicación web, se requiere de la inserción de los datos de juegos por parte de la aplicación, de modo que podríamos decir que ambas aplicaciones realizarán lecturas y escrituras sobre la base de datos.

De forma algo más detallada, estas serán las operaciones que realizará cada una de las aplicaciones sobre esta base de datos.

Aplicación web	
Escritura	<ul style="list-style-type: none">• Inserción de usuarios adultos• Inserción de usuarios menores• Almacenamiento de la configuración del menor (juegos determinados)
Lectura	<ul style="list-style-type: none">• Lectura de los datos de usuario adulto para el inicio de sesión• Lectura de los menores adjuntos a cada adulto• Lectura de la configuración del menor (juegos determinados)• Lectura de los tiempos de juego del menor• Lectura de los aciertos y errores del menor

Tabla 77 – Operaciones sobre la base de datos (Aplicación Web)

Aplicación móvil	
Escritura	<ul style="list-style-type: none">• Escritura de horas de un menor• Escritura de aciertos y errores del menor

	<ul style="list-style-type: none"> • Escritura de los puntos del menor (caramelos) • Escritura de las cartas del menor
Lectura	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de los datos del adulto para el inicio de sesión • Lectura de los menores adjuntos a cada adulto • Lectura de la configuración del menor (juegos determinados) • Lectura de la galería (cartas) • Lectura de los puntos (caramelos)

Tabla 78 – Operaciones sobre la base de datos (Aplicación móvil)

A continuación, se va a comentar el diseño del proyecto por el orden necesario para realizarlo de la forma correcta.

4.1. Servidor Web Local

Como ya se ha comentado en este documento, el servidor web creado de forma local ha sido a través de un WAMPServer (Windows, Apache, MySQL y PHP), que permite el uso de phpMyAdmin y de PHP; para ello, únicamente es necesaria la instalación del software.

4.2. Modelo de Datos

Una vez que tenemos el servidor web local montado, lo siguiente será la creación de la base de datos, puesto que en nuestro caso no es necesario que se cree durante el funcionamiento de la aplicación. Para ello se hace uso del frontal que ofrece la herramienta phpMyAdmin.

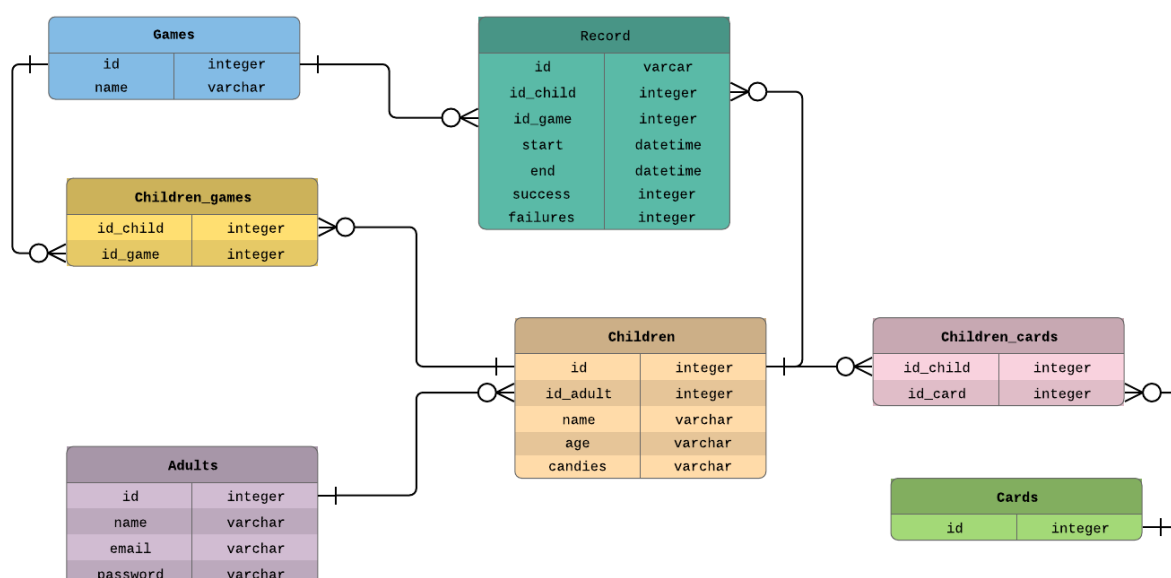


Ilustración 51 – Diagrama modelo entidad-relación

Como se puede observar en la Ilustración 51, la base de datos contará con seis tablas. A continuación, se definen sus atributos, así como la forma en la que se interrelacionan entre ellas.

En primer lugar, comentaremos que existe una tabla para adultos con los datos que se introducen en el formulario (nombre, correo electrónico y contraseña) y un identificador único autoincremental (clave privada). La única tabla relacionada con ella es la tabla de los niños, que contiene un identificador (clave privada), el identificador del adulto que le ha registrado como clave ajena, el nombre, la edad y los caramelos que haya ganado. Cada niño solo puede estar asociado a un adulto, sin embargo, un adulto puede tener asociados ningún niño, uno o más de uno; se trata de un relación 0:N.

Además, la tabla de los niños está conectada con la de los juegos a través de una tabla intermedia que contiene únicamente las claves primarias de las anexas, el motivo es que un niño puede no tener ningún juego, tener uno o tener varios; y un juego puede estar asociado a ningún niño, a uno o a varios, se trata por tanto de una cardinalidad N:M que requiere de tabla intermedia. La tabla que contiene los juegos tiene como atributo el identificador y el nombre, y se relaciona también con la tabla que almacena los registros. Esta última, además de la clave ajena del identificador del juego, contiene un identificador propio, el identificador del niño que juega también como clave ajena, junto con la fecha de inicio, de fin, el número de aciertos y el número de fallos.

Por último, la tabla que contiene los identificadores de las cartas se conecta a la tabla de los niños a través de una tabla intermedia que contiene las claves primarias de las otras dos. El motivo es también una cardinalidad N:M donde un niño puede tener ninguna, una o varias cartas, y una carta no estar asociada a ningún niño, a uno o a varios.

4.3. Diseño de Aplicaciones

Como se ha hecho durante todo el documento, tratándose de dos aplicaciones diferenciadas, este apartado se dividirá en dos: Aplicación web y aplicación móvil.

4.3.1. Diseño de la aplicación web

En la Ilustración 52 se muestra el diagrama de flujo de la aplicación web. Cabe destacar que tratándose de una aplicación web, en cualquier momento se puede cerrar y finalizar su actividad; así mismo, el botón encargado del cierre de sesión se encuentra en la cabecera (accesible desde toda la aplicación), por lo que en cualquier momento se podrá hacer uso de él y de esta forma volver al inicio.

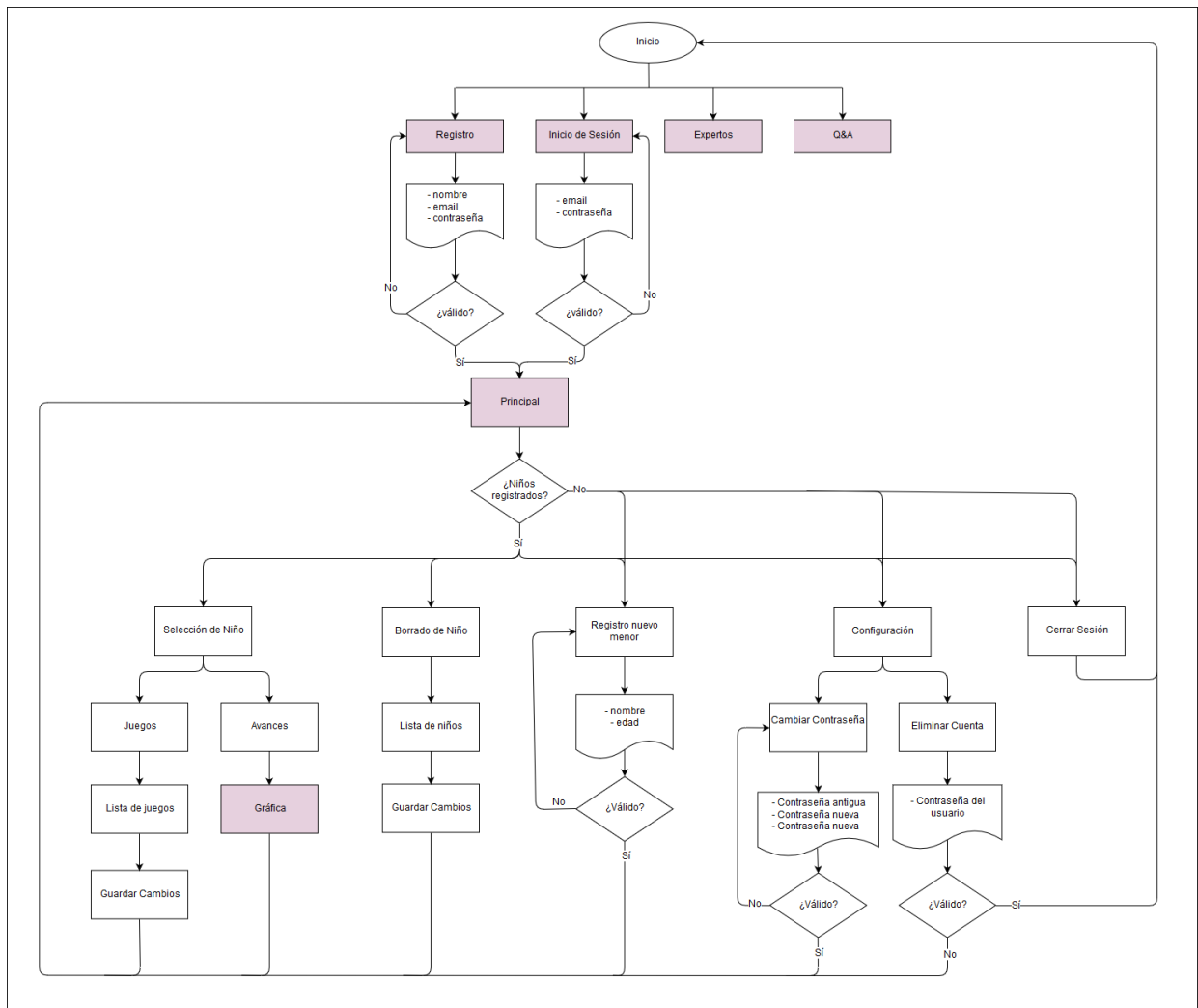


Ilustración 52 – Diagrama de flujo aplicación web

Tratándose de un diagrama tan grande, seguidamente se muestra por detalles.

En primer lugar, tenemos la imagen Ilustración 53 que detalla la página de inicio. Desde ella se puede acceder a cuatro distintas: Registro, Inicio de Sesión, Expertos y Q&A; estas dos últimas no contienen funcionalidad más allá de la información que muestran. En las dos primeras encontramos formularios, que hay que validar para acceder a la página principal post-autenticación.

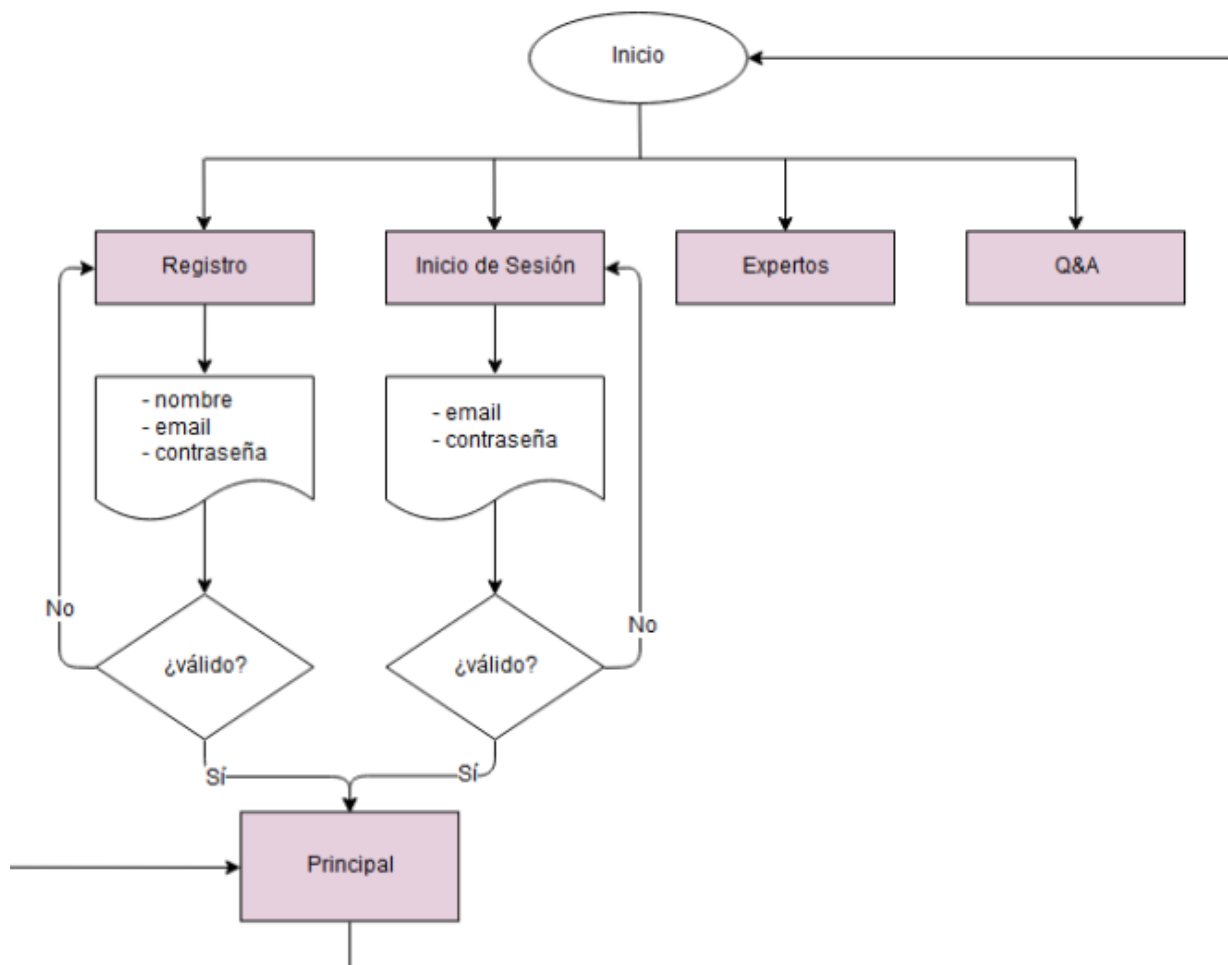


Ilustración 53 – Detalle diagrama de flujo aplicación web (1)

En la Ilustración 54 se muestra toda la parte posterior a la autenticación, en la que se proponen cinco posibilidades. A dos de ellas solo se puede acceder si existen menores autenticados. Las posibilidades son las siguientes:

- Únicamente si hay menores registrados:
 - Selección de menor
 - Borrado de menor
- Haya o no menores registrados:
 - Registro de un nuevo menor
 - Configuración
 - Cierre de Sesión

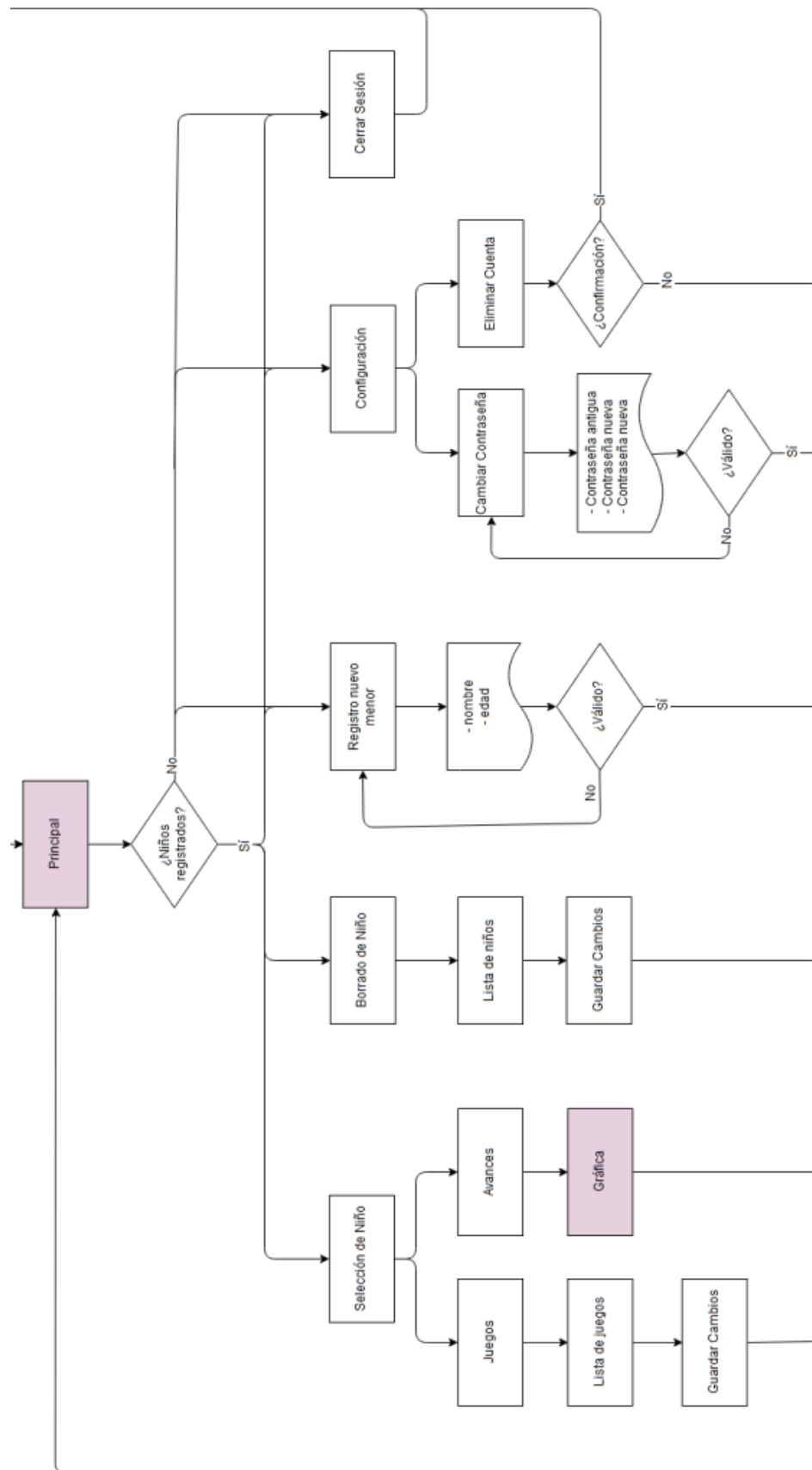


Ilustración 54 – Detalle diagrama de flujo aplicación web (2)

El origen del diagrama de la Ilustración 55, es la respuesta afirmativa a la pregunta: ¿hay niños registrados? En este caso, se puede llevar a cabo la selección del menor que se desee; una vez el menor seleccionado, se podrá decidir entre la lista de juegos del menor, o los avances de éste. En caso de elegir la primera opción, se mostrará la lista de los juegos en la que se podrán seleccionar los que se deseen y guardar los cambios; si, por el contrario, se prefiere la opción de ver los avances, se abrirá una página nueva que únicamente contendrá la vista de la información en forma de gráfica.

Por otro lado, también se puede llevar a cabo únicamente en el caso de que haya al menos un menor registrado, el borrado de uno de los menores. Una vez que sea seleccionado el botón, se mostrará una lista de los menores disponibles, donde se podrá seleccionar el menor que se desea borrar y guardar los cambios.

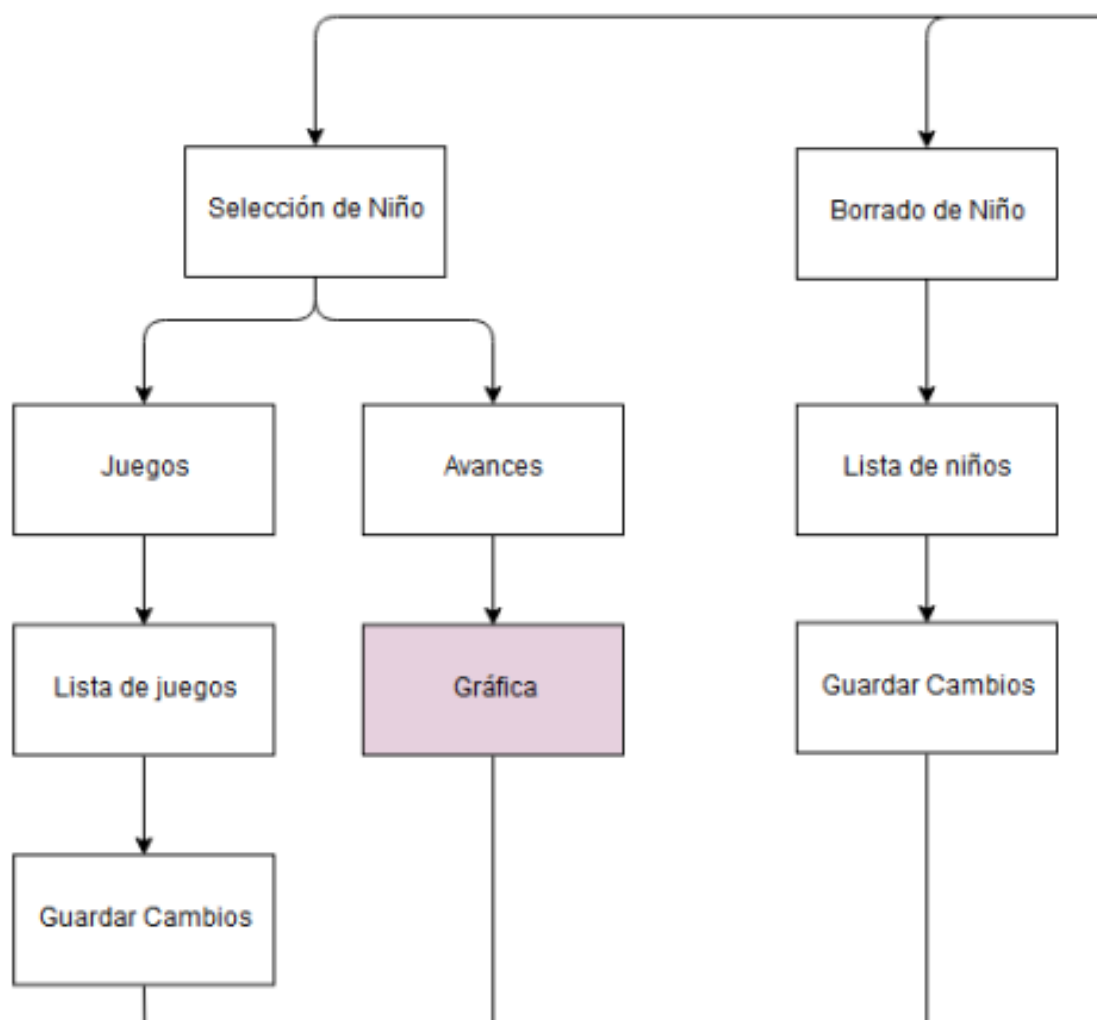


Ilustración 55 – Detalle diagrama de flujo aplicación web (3)

A continuación, pasamos a las opciones disponibles tanto para cuentas con menores registrados como sin ellos. En primer lugar, contamos con el flujo correspondiente con el registro de un

nuevo menor (Ilustración 56); en él, aparecerá un formulario que habrá que validar para que la función se realice correctamente. En caso contrario se deberán volver a introducir los datos del formulario.

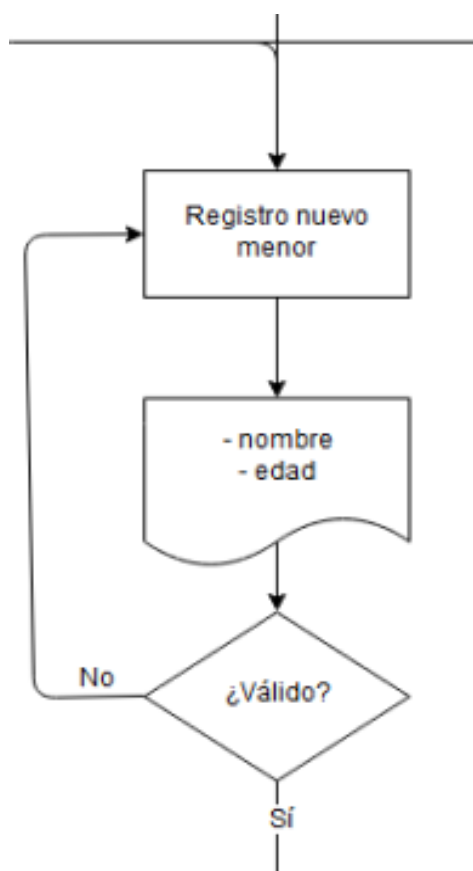


Ilustración 56 – Detalle diagrama de flujo aplicación web (4)

Y, en segundo lugar, en la Ilustración 57 se muestran las opciones de configuración de la cuenta y de cierre de sesión. Esta última únicamente requiere de la presión del botón correspondiente en la cabecera que podrá ser pulsado en cualquier momento durante el uso de la aplicación.

En cambio, si se decide acceder a la configuración de la cuenta, se pueden realizar dos acciones como se indica en el diagrama siguiente: (1) cambiar la contraseña y (2) eliminar la cuenta. En el primer caso, es necesario rellenar un formulario con la contraseña antigua y dos veces la nueva; además, este formulario, al igual que todos los anteriores, debe ser validado. En caso de que el formato de las contraseñas nuevas sea el correcto, coincidan entre ellas y la contraseña antigua sea la requerida, se llevará a cabo su cambio.

Por otro lado, si se decide eliminar la cuenta, ésta requerirá de una confirmación que consistirá en la introducción de la contraseña del usuario. Si ésta es válida, entonces se volverá a la página de inicio como el caso de cierre de sesión, con la particularidad de no poder volver a ingresar en la plataforma con esa cuenta.

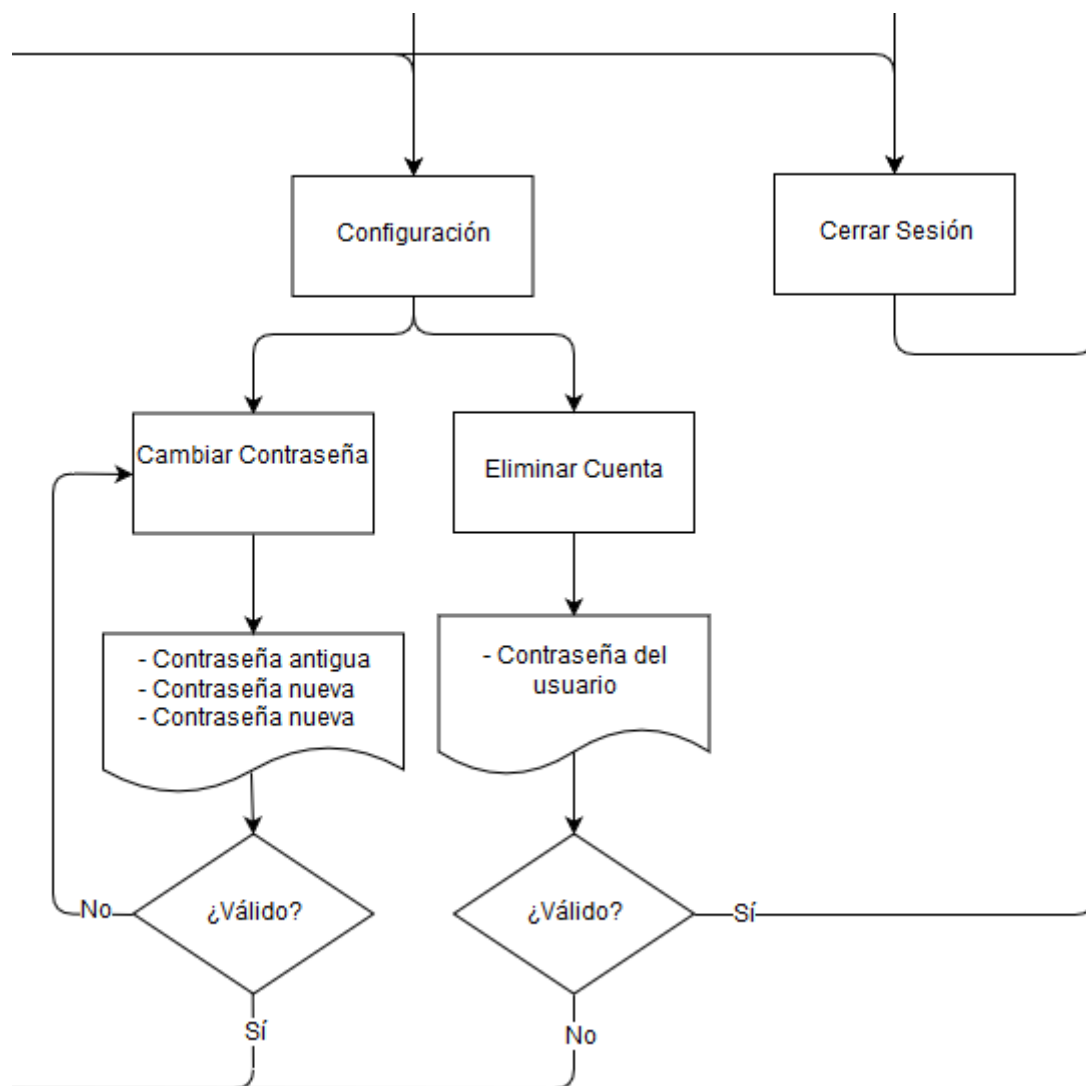


Ilustración 57 – Detalle diagrama de flujo aplicación web (5)

A continuación, se va a describir el desarrollo de las funcionalidades de la aplicación web. Para ello, en primer lugar, enumeraremos las páginas PHP que deberá; seguidamente, se describirán las funciones que existen en cada una de ellas. Cabe destacar que, en todas las llamadas a la base de datos, existe un control de errores. Además, se hace uso de las sesiones para de esta forma poder controlar en qué momento hay un usuario registrado, así como saber de qué usuario se trata.

- Configuración

En este fichero se encuentra la configuración de la base de datos, así como la conexión a la misma. Todas las páginas siguientes llevan ésta incluida para poder acceder hacer consultas a la base de datos.

- Cabecera

Esta página se divide en dos partes; con sesión iniciada y sin sesión. En el caso de no haber sesión iniciada el contenido será estático: Nombre de la aplicación, botón de inicio de sesión, botón de registro de usuarios, botón de expertos y botón de Q&A. Sin embargo, en caso de tener sesión, se deberá mostrar el nombre del usuario en cuestión, además del resto de los botones, que en este caso variarán (botón de expertos, botón de Q&A y botón de cierre de sesión). Del mismo modo que en el caso de la configuración, esta página irá incluida en el resto de las páginas siguientes, exceptuando el pie de página y el cierre de sesión.

- Pie de página

También va incluido en todas las páginas y tiene como única finalidad mostrar el copyright del 2019.

- Página Inicial

En esta página, al igual que en la de Experto y Q&A no existe una funcionalidad distinta a la de mostrar información. En este caso, se trata de un breve texto que resumen el propósito y función de Imjoying Project.

- Expertos

Esta página muestra información orientada a expertos que puedan estar interesados, tanto a nivel técnico (desarrolladores o diseñadores, por ejemplo) así como del ámbito educativo (psicólogos o psicopedagogos) que quieran colaborar con nosotros o bien de forma concreta para aportar una sugerencia sobre algún aspecto a mejorar, o bien de forma continua para poder contar con sus conocimientos en la mejora y crecimiento del proyecto.

- Q&A

En este apartado existe información que puede ser de valor para los adultos que estén interesados en el proyecto; su único objetivo es el de resolver las dudas más comunes.

- Registro

Se accederá a esta página a través de la cabecera y consiste en un formulario en el que se deberá introducir una dirección de correo electrónico, un nombre, una contraseña dos veces y resolver un captcha (en este caso de Google). Una vez que se presione el botón en enviar, el primer paso será la confirmación propia de HTML del tipo de entrada correo electrónico; a continuación, se extraerán los datos del formulario y se comprobará que ninguno de ellos contiene caracteres con los que se pueda llevar a cabo un ataque contra nuestro servidor. Además, se comprobará que el correo contiene un registro MX en sus DNS. Un registro MX es un tipo de registro DNS que indica cómo se debe encaminar un correo electrónico; esta comprobación nos permite asegurar que el dominio que se ha introducido existe y que es posible usarlo para una dirección de correo electrónico. Todo esto se hace a través de funcionalidades de PHP.

A continuación, se valida las contraseñas que has sido introducidas. En primer lugar, se comprueba que contengan al menos una mayúscula, una minúscula y un número; y, seguidamente, que son iguales. Además, se comprobará que el nombre del usuario esté formado únicamente por caracteres alfabéticos. Una vez realizadas todas las validaciones necesarias de formatos, se buscará sobre la base de datos dicha dirección de correo electrónico, pues un usuario únicamente puede registrarse una vez. Y, seguidamente, en caso de que el correo electrónico no esté ya registrado, se realizará la inserción en la base de datos después de pasar la contraseña por sha256 para almacenarla cifrada. Por último, se hará una consulta a la base de datos para obtener el identificador autogenerado y poder así añadirlo a la sesión PHP junto al nombre del usuario.

Además, en la misma página, existe un botón por si ya estás registrado, para poder iniciar sesión en el formulario correspondiente.

- Inicio de Sesión

El funcionamiento de esta página es muy similar a la anterior, pero algo más sencilla. Del mismo modo, se basa en un formulario en el que se deben introducir una dirección de correo electrónico y una contraseña. En primer lugar, se comprueba que estos datos no contengan caracteres peligrosos para la integridad de nuestra aplicación. A continuación, se pasará la contraseña por sha256 y seguidamente, se realizará una consulta sobre la base de datos para obtener la contraseña que corresponde a ese correo electrónico (en caso de que esté registrado); en caso de que exista, se comprobará la coincidencia con la contraseña cifrada que acaba de introducir el usuario y, si corresponde, se seleccionará el identificador y nombre de ese usuario y se le asignará a la sesión PHP. En caso de que no exista la contraseña no coincida, se mostrará un mensaje genérico para no poder realizar enumeración de usuarios. Es decir, no debe existir información tal como ‘El usuario no existe’ o ‘La contraseña no coincide’, sino que son necesarios mensajes como ‘El usuario o la contraseña no son correctos’, de modo que un atacante no sabe si ha metido la contraseña mal o el usuario con el que está intentando acceder no existe en el sistema.

Además, existe un botón para, en caso de no estar registrado, poder acceder al registro de usuarios.

- Página Principal

Se trata de la primera página después de la autenticación, por lo que lo primero que se hace es obtener los valores de identificador de usuario y nombre de la sesión PHP para saber quién ha iniciado sesión. A continuación, se realizará una consulta a la base de datos para determinar los niños que tiene ese adulto registrados.

En caso de que haya algún menor registrado, se mostrará la lista de los nombres de los niños (como botones/enlaces) obtenidos de la consulta anteriormente mencionada. Además, existen dos botones más relacionados con los niños: Registro de nuevo niño y borrado de la cuenta de algún niño. En caso de que no hubiera menores registrados por ese adulto, se mostraría el botón de registro de nuevo usuario.

En el caso de pulsar sobre el nombre de alguno de los menores, aparecerá una ventana modal a la que enviaremos el identificador del menor; en ella encontraremos dos botones: Juegos y Avance. El primero de ellos nos permitirá configurar los juegos que deben aparecer en la cuenta del menor de la aplicación móvil; el segundo redirigirá a la página de gráfica.

Para seleccionar los juegos que se desea que sean accesibles, se realizará una consulta a la base de datos que permita listar todos los juegos existentes en el sistema. Además, estos juegos irán como check list, de manera que se trata de un formulario donde se pueden obtener los valores de los elementos seleccionados. Una vez que se pulsa el botón de enviar, se recogen los juegos que han sido seleccionados; a continuación, se eliminan todos los juegos que estén asociados a ese niño en la base de datos, y se insertan los nuevos.

- Gráfica

En esta página únicamente se mostrará la gráfica de progreso del menor desde que empezó a jugar hasta el día en el que está consultándolo.

En primer lugar, se realizará una consulta a la columna Registro de la base de datos donde se obtendrá la fecha de inicio (eje x), diferencia entre fecha inicio y fecha fin (eje y1), aciertos (eje y2) y fallos (eje y3). Estos datos serán introducidos el formato necesario en Highcharts que será este framework el encargado de pintar la gráfica.

- Cierre de Sesión

Se trata de un fichero PHP que únicamente vaciará y destruirá la sesión; además, redirigirá a la página de inicio.

4.3.2. Diseño de la aplicación móvil

Tal y como se ha hecho anteriormente con la aplicación web, en la Ilustración 58 se muestra el diagrama de flujo de la aplicación móvil seguido de los detalles de este.

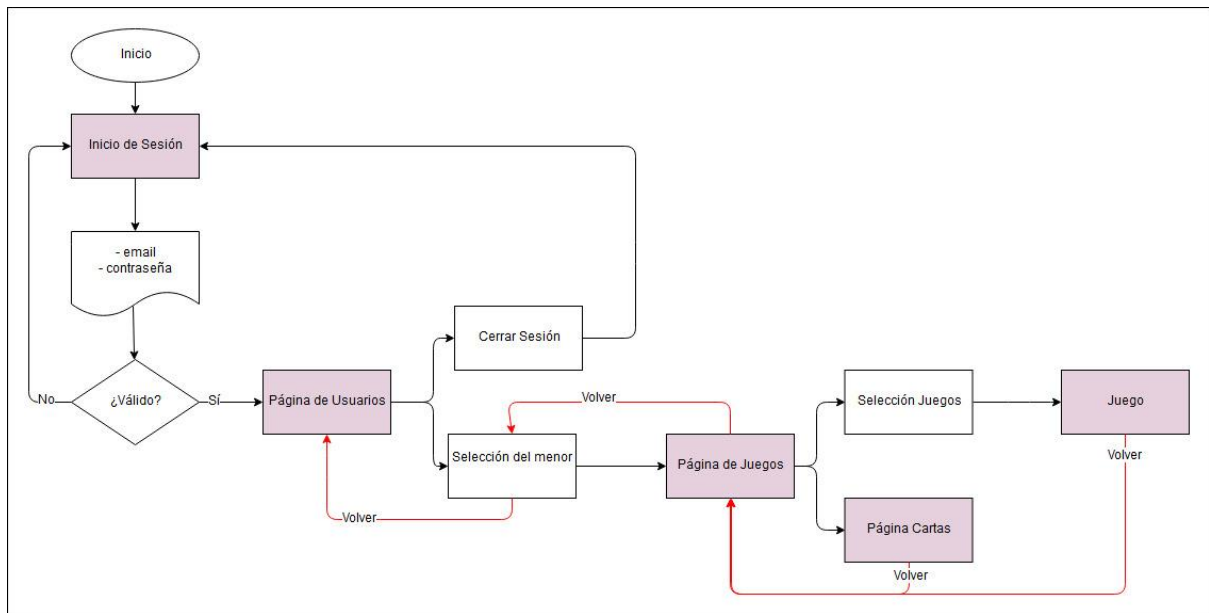


Ilustración 58 – Diagrama de flujo aplicación móvil

En primer lugar, como podemos observar en la Ilustración 59, el inicio de la aplicación lleva a la página de inicio de sesión, en la que es necesario rellenar un formulario que será validado. En caso de ser correcto, se redirigirá a la página de Usuarios. En caso de cerrar sesión se redirigirá a la página de inicio de sesión.

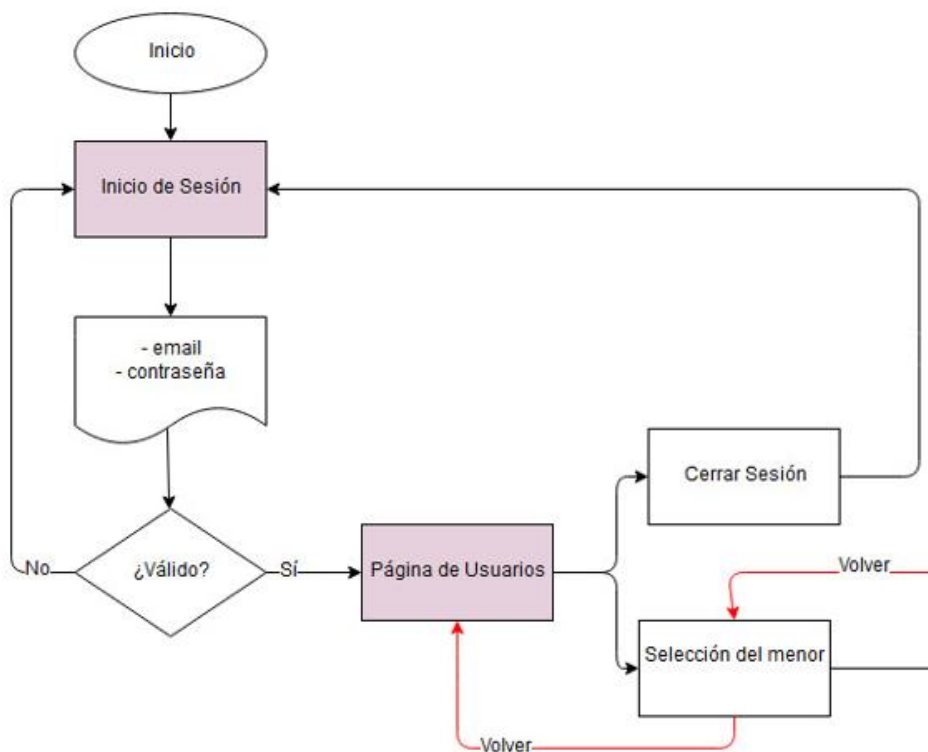


Ilustración 59 – Detalle diagrama de flujo aplicación móvil (1)

Tras seleccionar un menor, se redirigirá a la página de juegos en la que encontraremos la opción de seleccionar uno de los que esté disponible, así como la opción de visualizar las cartas disponibles. Todo este flujo se muestra en la Ilustración 60.

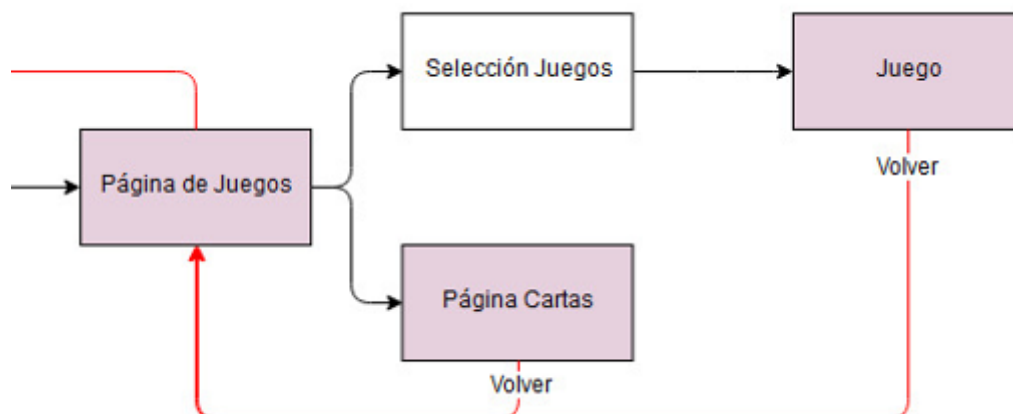


Ilustración 60 – Detalle diagrama de flujo aplicación móvil (2)

Como se puede observar en el diagrama, en todo momento existe una opción de *volver* que redirigirá a la página anterior.

Exactamente igual que en el apartado de, en la aplicación móvil vamos a explicar cada una de las páginas y sus funcionalidades.

- Configuración, Cierre de Sesión

Igual que la configuración de la aplicación web.

- Cabecera

Es muy similar a la cabecera de la aplicación web, pero en este caso, la variación no depende de si hay o no sesión iniciada, sino de la página en la que se encuentra.

- Página de Inicio de Sesión: Únicamente contendrá el nombre de la aplicación en la parte superior izquierda.
- Página de Lista de Menores: Además del nombre de la aplicación, contendrá un botón de cierre de sesión.
- Página de Lista de Juegos y Página Cartas: En este caso, además del nombre de la aplicación, contendrá un botón para ir a la página anterior (Lista de Menores y Lista de juegos respectivamente) y el número de caramelos que contenga el menor. Tratándose de una página post-autenticación, contendremos el identificador del menor seleccionado en la sesión, de donde lo obtendremos para poder consultar en la base de datos los caramelos que tiene disponibles y se imprimirán tantas imágenes de caramelos como posea.

- Juegos: Similar al caso anterior, pero el botón para acceder a la página anterior servirá para acceder a la página de Lista de Juegos. Además, esta pantalla no contendrá el número de caramelos.

- Inicio de Sesión

Funciona exactamente igual que en la aplicación web: Se comprueban los datos introducidos por el usuario para asegurar que no hay peligro de ataque; a continuación, se pasará la contraseña por sha256, se realizará una consulta a la base de datos con la dirección de correo introducida para comprobar si coinciden. En tal caso, se establecerá en la sesión PHP el valor de del identificador del adulto; en caso contrario, se mostrará un mensaje genérico que muestre el error ocurrido.

- Lista de Menores

En esta página se obtendrá el identificador de la sesión y se hará una consulta sobre la base de datos para hallar los menores asociados a ese adulto. El usuario final verá la lista de menores como botones/enlaces. Una vez que se seleccione alguna de las cuentas de los menores, se establecerá este valor en la sesión PHP, de modo que toda la aplicación móvil sabrá qué usuario la está utilizando.

- Lista de Juegos

En primer lugar, esta página mostrará la lista de los juegos que están configurados para el niño con el que se está accediendo (a través del identificador del menor de la sesión PHP). A través del valor identificativo, se realizará una consulta a la base de datos para saber qué juegos han sido seleccionados para ese menor en concreto.

Además, la página mostrará un botón en el que el menor podrá consultar la cantidad de cartas (amigos del monstruo principal) que ha conseguido. Por otra parte, contendrá la funcionalidad de comprobar si el número de cartas es el correcto; es decir, cada vez que se acceda a esa página, se realizará una consulta sobre la base de datos para obtener el número de caramelos que contenga, en caso de superar los 5 caramelos, se reiniciará ese valor restándole la cifra anterior y se actualizará el número de cartas que se han obtenido. Para esto último se va a explicar cómo estarán organizadas las cartas. Cada carta tendrá como nombre *Monstruo_[número]*, donde número es el identificador de la carta; de esta forma, en todo momento se puede relacionar el identificador de la carta de la base de datos, con el nombre de la imagen que se encuentra en el servidor.

4.3.3. Diseño de proceso de publicación

Como se ha podido observar durante todo el documento, la aplicación móvil ha sido planteada y desarrollada de la misma manera que la aplicación web, sin tener en cuenta el lenguaje nativo del sistema operativo.

En este apartado, se va a explicar, entre otras cosas, cómo se ha pasado de una aplicación web a una aplicación Android con extensión apk. Para pasar la aplicación a nativo, habría que reprogramar todo puesto que está hecha con PHP, sin embargo, lo que se va a hacer será crear una aplicación móvil que haga una llamada a el servidor público de nuestra aplicación. De esta forma, aunque se podría acceder a la página a través de un navegador cualquiera, sería necesaria la IP de dicho servidor.

Aunque se podría haber realizado dos aplicaciones web, se deseaba que estuvieran realmente diferenciadas, para que no resulte sencillo acceder de una a otra, con el objetivo de que los menores no vean la configuración y avances de sus cuentas, sino que se queden únicamente con el refuerzo positivo de la aplicación móvil. Por otro lado, una aplicación móvil siempre es más cómoda de utilizar, puesto que una vez que la descargas, no tienes que buscarla constantemente en un navegador, queda instalada hasta que se decida desinstalarla.

En este caso, para la ‘migración’ a aplicación móvil, se ha decidido utilizar nativeWrap. Se trata de una aplicación Android que crea aplicaciones nativas (.apk) a partir de URLs.

Para poder llevar a cabo la idea, lo primero necesario es tener la aplicación en una IP pública a la que se pueda acceder desde cualquier equipo por internet. Eso, además, obliga a tener pública la base de datos. Para ello se ha instalado un servidor LAMP (Linux, Apache, MySQLy PHP), a través del programa PuTTY, en una máquina virtual con IP pública y se ha migrado todos los archivos que se tenían en local, a esa máquina mediante WinSCP (cliente SFTP con entorno gráfico que permite pasar ficheros de una máquina a otra mediante SSH).

En este momento se tomarán las medidas de seguridad con respecto al servidor. En primer lugar, se cerrarán todos los puertos que no sean el 443 y 22 y se redirigirá el 80 por el 443. Todo esto, además de las cabeceras HTTP se configurarán en el fichero `/etc/apache2/sites-available/000-default.conf`.

El siguiente y último paso ha sido alquilar el dominio `imjoyingproject.com`, que se dirigirá a la IP de nuestro servidor.

5. PRUEBAS

Para asegurar el funcionamiento de la plataforma, se han realizado distintas pruebas que se describen a continuación.

El objetivo de estas pruebas es la verificación del funcionamiento del proyecto mediante los requisitos de capacidad que fueron descritos en apartados anteriores.

Para su descripción se hará uso de la estructura de la Tabla 79:

Identificador	P – [X]		
Afección	<input type="checkbox"/> Aplicación Web	<input type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción			
Acciones			
Resultado			
Requisito Relacionado			

Tabla 79 – Tabla ejemplo pruebas

Los campos anteriores indican:

- Identificador: Identificará la prueba de forma inequívoca la prueba en cuestión.
- Afección: A qué afecta la prueba:
 - Aplicación web, Aplicación móvil, Base de Datos
 - En caso de que afecte a algún elemento, será marcado como ☒, en caso contrario, será marcado como ☐.
- Descripción: En qué consiste la prueba.
- Acciones: Acciones realizadas para la prueba.
- Resultado: Resultado obtenido tras la realización de las acciones pertinentes.
- Requisito Relacionado: Requisito funcional con el que está relacionada la prueba.

Como se viene haciendo a lo largo de todo el documento, este apartado va a ser dividido en pruebas para aplicación web y pruebas para aplicación móvil. Además, se realizará un análisis que confirme la accesibilidad de la plataforma.

5.1. Pruebas Aplicación Web

Identificador P – 01			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Registro de usuario adulto		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir la aplicación web - Presionar sobre el botón de la cabecera <i>Registro</i> - Rellenar los campos de la manera que se indica - Pulsar sobre el botón: <i>Registrar</i> 		
Resultado	Satisfactorio. El usuario ha sido añadido de forma correcta a la base de datos		
Requisito Relacionado	RC – 01		

Tabla 80 – Prueba P – 01

Identificador P – 02			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Borrado de usuario adulto		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir la aplicación - Iniciar sesión sobre la aplicación - Pulsar en la página principal sobre <i>Mi cuenta</i> - Pulsar sobre el botón <i>Eliminar cuenta</i> - Introducir mi contraseña - Pulsar sobre el botón <i>Borrar</i> 		
Resultado	Satisfactorio. El usuario ha sido eliminado de forma correcta a la base de datos		
Requisito Relacionado	RC – 02		

Tabla 81 – Prueba P – 02

Identificador P – 03			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Inicio de sesión usuario adulto		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir la aplicación web - Presionar sobre el botón de la cabecera <i>Iniciar Sesión</i> - Rellenar los campos de la manera que se indica - Pulsar el botón <i>Iniciar Sesión</i> 		
Resultado	Satisfactorio. El usuario ha iniciado sesión		
Requisito Relacionado	RC – 03		

Tabla 82 – Prueba P – 03

Identificador P – 04			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Cierre de sesión usuario adulto		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsar sobre el botón <i>Cerrar Sesión</i> de la cabecera 		
Resultado	Satisfactorio. El usuario ha cerrado sesión		
Requisito Relacionado	RC – 04		

Tabla 83 – Prueba P – 04

Identificador P – 05			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Registro de usuarios menores		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir la aplicación - Iniciar sesión sobre la aplicación - Pulsar sobre el botón <i>Registrar menor</i> - Introducir los datos solicitados - Pulsar sobre el botón <i>Aceptar</i> 		
Resultado	Satisfactorio. El usuario menor ha sido introducido en la base de datos		
Requisito Relacionado	RC – 05		

Tabla 84 – Prueba P – 05

Identificador P – 06			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Borrado de usuarios menores		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir la aplicación - Iniciar sesión sobre la aplicación - Pulsar el botón <i>Eliminar la cuenta de algún menor</i> - Seleccionar el menor que se desea eliminar - Pulsar sobre <i>Eliminar</i> 		
Resultado	Satisfactorio. El menor ha sido eliminado de la base de datos		
Requisito Relacionado	RC – 06		

Tabla 85 – Prueba P – 06

Identificador P – 07			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Visualización de usuarios menores		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir la aplicación - Iniciar sesión sobre la aplicación 		
Resultado	Satisfactorio. Se muestran los usuarios menores asignados al usuario adulto con el que se ha iniciado sesión.		
Requisito Relacionado	RC – 07		

Tabla 86 – Prueba P – 07

Identificador P – 08			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Configuración de los juegos de los menores		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir la aplicación - Iniciar sesión sobre la aplicación - Pulsar sobre el nombre del usuario que se desea configurar - Pulsar sobre el botón <i>Ver y Seleccionar Juegos</i> - Seleccionar los juegos que se desean asignar - Pulsar sobre <i>Guardar Cambios</i> 		
Resultado	Satisfactorio. Se introducen los juegos de forma correcta en la base de datos asignados a ese usuario menor		

Requisito Relacionado	RC – 08
-----------------------	---------

Tabla 87 – Prueba P – 08

Identificador	P – 09		
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Visualización de estadísticas de menores		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir la aplicación - Iniciar sesión sobre la aplicación - Pulsar sobre el nombre del usuario que se desea configurar - Pulsar sobre el botón <i>Ver Avance y Progreso</i> 		
Resultado	Satisfactorio. Se muestra la ventana junto con el avance del menor		
Requisito Relacionado	RC – 09		

Tabla 88 – Prueba P – 09

5.2. Pruebas Aplicación Móvil

Identificador	P – 10		
Afección	<input type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Inicio de sesión de usuarios adultos		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir la aplicación móvil - Rellenar los campos de la manera que se indica - Pulsar el botón <i>Iniciar Sesión</i> 		
Resultado	Satisfactorio. El usuario ha iniciado sesión		
Requisito Relacionado	RC – 10		

Tabla 89 – Prueba P – 10

Identificador	P – 11		
Afección	<input type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Cierre de sesión de usuarios adultos		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir aplicación móvil - Iniciar sesión - Pulsar sobre el botón de la cabecera <i>Cerrar Sesión</i> 		
Resultado	Satisfactorio. El usuario ha cerrado sesión.		
Requisito Relacionado	RC – 11		

Tabla 90 – Prueba P – 11

Identificador	P – 12		
Afección	<input type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Visualización de los menores registrados		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir aplicación móvil - Iniciar sesión 		
Resultado	Satisfactorio. Se muestra la lista de usuarios registrados por ese adulto		

Requisito Relacionado	RC – 12
-----------------------	---------

Tabla 91 – Prueba P – 12

Identificador	P – 13		
Afección	<input type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Selección de los menores visualizados		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir aplicación móvil - Iniciar sesión - Pulsar sobre el menor que desea jugar 		
Resultado	Satisfactorio. Se abre la página de ese menor		
Requisito Relacionado	RC – 13		

Tabla 92 – Prueba P – 13

Identificador	P – 14		
Afección	<input type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Cambio del menor seleccionado		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir aplicación móvil - Iniciar sesión - Pulsar sobre el menor que desea jugar - Pulsar sobre el botón <i>Atrás</i> 		
Resultado	Satisfactorio. Se accede de nuevo a la página con la lista de usuarios menores para seleccionar el que se desee		
Requisito Relacionado	RC – 14		

Tabla 93 – Prueba P – 14

Identificador	P – 15		
Afección	<input type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Visualización de los juegos de ese menor		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir aplicación móvil - Iniciar sesión - Pulsar sobre el menor que desea jugar 		
Resultado	Satisfactorio. Se carga la página de los juegos de ese usuario		
Requisito Relacionado	RC – 15		

Tabla 94 – Prueba P – 15

Identificador	P – 16		
Afección	<input type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Selección del juego		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir aplicación móvil - Iniciar sesión - Pulsar sobre el menor que desea jugar - Pulsar sobre el juego que se desea jugar 		
Resultado	Satisfactorio. Se carga el juego seleccionado para poder empezar a jugar		
Requisito Relacionado	RC – 16		

Tabla 95 – Prueba P – 16

Identificador P – 17			
Afección	<input type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Visualización de premios (cartas)		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir aplicación móvil - Iniciar sesión - Pulsar sobre el menor deseado - Pulsar sobre el botón <i>Galería</i> 		
Resultado	Satisfactorio. Se carga la página de galería con las imágenes correspondientes en función del número de cartas que disponga		
Requisito Relacionado	RC – 17		

Tabla 96 – Prueba P – 17

Identificador P – 18			
Afección	<input type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input checked="" type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Visualización del número de caramelos		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir aplicación móvil - Iniciar sesión - Pulsar sobre el menor deseado 		
Resultado	Satisfactorio. Se carga la página donde se pueden observar los caramelos en la parte superior		
Requisito Relacionado	RC – 18		

Tabla 97 – Prueba P – 18

5.3. Análisis de Accesibilidad

Tal y como se ha comentado en varias ocasiones a lo largo del documento, se debe cumplir con el estándar WCAG 2.1 de accesibilidad. Para comprobarlo, se ha hecho uso de la herramienta Achecker que permite comprobar de forma gratuita la accesibilidad de las páginas que desees. Este software está orientado hacia WCAG 2.0, sin embargo, ninguno de los criterios que se consideraban en esta, han sido eliminados de la nueva versión. Los puntos extra a tener en cuenta serán comentados después de mostrar los resultados de los análisis.

Esta herramienta evalúa cada una de las páginas y muestra los problemas conocidos y probables como resultado.

Todas las páginas analizadas han dado como resultado el que aparece en la Ilustración 61. Como se puede observar, no muestra el origen del análisis, de modo que solo se adjunta esta imagen una vez.

Report on likely problems (0 found):

🟢 **Congratulations! No likely problems.**

Ilustración 61 – Resultado Achecker Problemas Probables

Del mismo modo, se omiten las cabeceras y pie de página porque al tratarse de un elemento incluido en otro, no tiene título y, por tanto, en la imagen de resultado no se muestra tampoco de qué elemento se trata.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para cada página de la aplicación web.

Sunday June 16, 2019 18:28:51

Source Title: Página de Inicio

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):

🟢 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 62 – Achecker problemas conocidos – Página de inicio (web)

Sunday June 16, 2019 18:25:51

Source Title: Inicio de sesión

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):

🟢 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 63 – AChecker problemas conocidos – Inicio de sesión (web)

Sunday June 16, 2019 18:26:43

Source Title: Registro

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):

🟢 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 64 – AChecker problemas conocidos – Registro (web)



Web Accessibility Checker
atutor.ca/achecker

Sunday June 16, 2019 18:25:05

Source Title: Página Principal

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):


 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 65 – AChecker problemas conocidos – Página principal (web)



Web Accessibility Checker
atutor.ca/achecker

Sunday June 16, 2019 18:31:48

Source Title: Avances

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):


 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 66 – AChecker problemas conocidos – Avances (web)



Web Accessibility Checker
atutor.ca/achecker

Sunday June 16, 2019 18:31:04

Source Title: Expertos

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):


 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 67 – AChecker problemas conocidos – Expertos (web)



Web Accessibility Checker
atutor.ca/achecker

Sunday June 16, 2019 18:30:11

Source Title: Q&A

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):


 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 68 – AChecker problemas conocidos – Q&A (web)

Seguidamente se mostrarán los resultados obtenidos con la aplicación móvil.



Web Accessibility Checker
atutor.ca/achecker

Sunday June 16, 2019 18:07:11

Source Title: Inicio de sesión

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):

👍 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 69 – AChecker problemas conocidos – Inicio de sesión (móvil)



Web Accessibility Checker
atutor.ca/achecker

Sunday June 16, 2019 18:09:18

Source Title: Lista de Niños

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):

👍 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 70 – AChecker problemas conocidos – Lista de niños (móvil)



Web Accessibility Checker
atutor.ca/achecker

Sunday June 16, 2019 18:21:49

Source Title: Juegos

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):

👍 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 71 – AChecker problemas conocidos – Juegos (móvil)



Web Accessibility Checker
atutor.ca/achecker

Sunday June 16, 2019 18:22:22

Source Title: Galería

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):

👍 **Congratulations! No known problems.**

Ilustración 72 – AChecker problemas conocidos – Galería (móvil)

Una vez confirmado el cumplimiento de del estándar WCAG 2.0, es necesario mostrar las pruebas de los criterios que se han añadido en la nueva versión (2.1) siempre que apliquen a la plataforma [20].

Identificador P – 18			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	No bloqueo de orientación ni obligación de orientación única		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir cualquiera de las aplicaciones desde un terminal móvil - Navegar por la aplicación con orientación vertical - Navegar por la aplicación con orientación horizontal 		
Resultado	Satisfactorio. Es posible navegar por las aplicaciones con las distintas orientaciones de forma indistinta.		
Requisito Relacionado	RIU – 01		

Tabla 98 – Prueba P – 18

Identificador P – 19			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Identificación de los campos de entrada		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir cualquiera de las aplicaciones desde el navegador - Ver código fuente de la página - Buscar campos de entrada 		
Resultado	Satisfactorio. Estos campos contienen un atributo llamado <i>autocomplete</i> que identifica el tipo de información solicitada.		
Requisito Relacionado	RIU – 01		

Tabla 99 – Prueba P – 19

Identificador P – 20			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Reajuste de contenido		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Acceder a la plataforma desde distintos dispositivos con tamaños diferentes. 		
Resultado	Satisfactorio. Las aplicaciones se ajustas al tamaño de la pantalla (maquetación fluida).		
Requisito Relacionado	RIU – 01		

Tabla 100 – Prueba P – 20

Identificador P – 21			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Espacio de texto		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir cualquiera de las aplicaciones. - Aumentar el tamaño (zoom in). 		
Resultado	Satisfactorio. No se ha perdido contenido ni funcionalidad.		
Requisito Relacionado	RIU – 01		

Tabla 101 – Prueba P – 21

Identificador P – 22			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Cancelación del puntero		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir cualquiera de las aplicaciones. - Presionar un botón/enlace - Desplazar puntero hacia otro lado sin haber dejado de presionar 		
Resultado	Satisfactorio. La acción se ha cancelado.		
Requisito Relacionado	RIU – 01		

Tabla 102 – Prueba P – 22

Identificador P – 23			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Etiqueta en el nombre (<i>label</i>)		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir cualquiera de las aplicaciones desde el navegador - Ver código fuente de la página - Buscar campos de entrada y botones 		
Resultado	Satisfactorio. Los campos de entrada tienen un valor <i>for</i> en la etiqueta <i>label</i> y los botones tienen nombres accesibles.		
Requisito Relacionado	RIU – 01		

Tabla 103 – Prueba P – 23

Identificador P – 24			
Afección	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Web	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicación Móvil	<input type="checkbox"/> Base de Datos
Descripción	Mensajes de estado		
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir cualquiera de las aplicaciones - Rellenar mal los campos de un formulario (para forzar el error) 		
Resultado	Satisfactorio. El error que aparece muestra qué ocurre		
Requisito Relacionado	RIU – 01		

Tabla 104 – Prueba P – 24

6. GESTIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo del documento se presentan aspectos de la gestión del proyecto como los medios empleados, la planificación y el presupuesto.

Para el cálculo de este último es necesario haber realizado un estudio sobre los dos aspectos anteriores (medios y planificación).

6.1. Medios Empleados

En este apartado se ha realizado un breve estudio de los medios empleados, qué tipo de software es y para qué ha sido necesario. Estos programas serán clasificados de dos maneras: libre, que no supone coste alguno; o de pago, que requiere de un pago de licencia para poder hacer uso de él.

En primer lugar, para realizar el proyecto se va a hacer uso de un equipo con sistema operativo **Windows 10 Home**, se trata de un sistema operativo de pago que se va a utilizar durante todo el desarrollo del proyecto. Además, también es necesario el **paquete de Microsoft Office 2016** para la documentación, al igual que el sistema operativo, se trata de un software no libre.

Por otro lado, se ha hecho uso de varios programas libres o sin adquirir la versión de pago más avanzada sobre el sistema operativo mencionado en el párrafo anterior. Inicialmente se utilizó un entorno de desarrollo local que consta de un servidor Apache, base de datos MySQL y lenguaje de programación PHP, se trata de **WampServer**. Además, para el manejo de esa base de datos, se ha utilizado la herramienta de gestión de bases de datos online **phpMyAdmin**. También en Windows se ha hecho uso constante del editor de texto y código fuente **Sublime Text 3**, que se ha empleado durante toda la implementación de este. Igualmente, se ha hecho uso de la herramienta online **Lucidchart** para la realización del modelo relacional de datos que se describe en apartados posteriores. Para las pruebas de accesibilidad se ha usado el software **AChecker** y, por último, como herramientas para el desarrollo del trabajo, se ha utilizado **NativeWrap**, se trata de una aplicación móvil que permite la creación de aplicaciones Android a partir de una dirección web.

Además de Windows, ha sido necesario el uso de un servidor virtual privado del proveedor **DigitalOcean**, en este caso no se trata de un servicio gratuito por lo que tendrá que ser también considerado en el presupuesto. Sobre este servidor corre el sistema operativo libre **Ubuntu**

14.04, y se ha instalado **LAMP** (Linux, Apache, MySQL, PHP) para poder hacer la migración de datos. Así mismo ha sido necesario el alquiler de un dominio y de correo electrónico para la publicación de la página; esto último tampoco es gratuito.

Para la realización de la documentación del proyecto, han sido necesarios varios softwares gratuitos que van a ser comentados: En primer lugar, se ha necesitado un programa para realizar las planificaciones a lo largo del tiempo mediante diagramas de Gantt, en este caso se ha elegido **GanttProject**. En segundo lugar, para la realización de los prototipos tanto web como móvil, se ha hecho uso de la herramienta online **MockFlow WireframePro**. Además, se ha utilizado **Burp Suite** para el análisis de seguridad de las aplicaciones, dado que cuenta con una herramienta que permite analizar las peticiones que se realicen al navegador (tanto la petición como la respuesta). Por otro lado, también ha sido necesario el uso de las herramientas gratuitas **Putty** y **WinSCP** para la comunicación con el servidor por SSH.

Por último, se ha utilizado un dispositivo **Android** con dicho sistema operativo basado en software de código abierto.

Del mismo modo, es necesario mencionar el hardware que ha sido indispensable para el desarrollo. En primer lugar, se ha hecho un uso constante de un ordenador portátil **ASUS A55V** y de una Tablet **Samsung Galaxy Note Pro12.2**. El primero de ellos ha sido necesario para la realización de todo el Trabajo de Fin de Grado; la segunda, ha sido utilizada para la creación de la aplicación a través de la herramienta NativeWrap que se ha comentado anteriormente, así como para la realización de las pruebas de la aplicación móvil.

6.2. Planificación

En la Tabla 105 se resumirá el tiempo dedicado necesario para cada una de las actividades que conforman el proyecto.

Tarea	Inicio	Fin	Duración (días)
Propuesta y concretización de la idea	23/07/18	17/08/18	20
Estudio de viabilidad	18/08/18	11/10/18	54
Análisis del Sistema	12/10/18	05/12/18	24
Diseño del Sistema	06/12/18	07/02/19	57
Configuración del entorno de trabajo	08/02/19	15/02/19	7
Implementación	16/02/19	04/05/19	80
Pruebas	05/05/19	07/05/19	2
Documentación	08/05/19	05/06/19	28
Total			277 días

Tabla 105 – Planificación del proyecto en días

Además, esta información viene acompañada del diagrama de Gantt de la Ilustración 73 – Diagrama de Gantt, para una mejor visualización de esta.

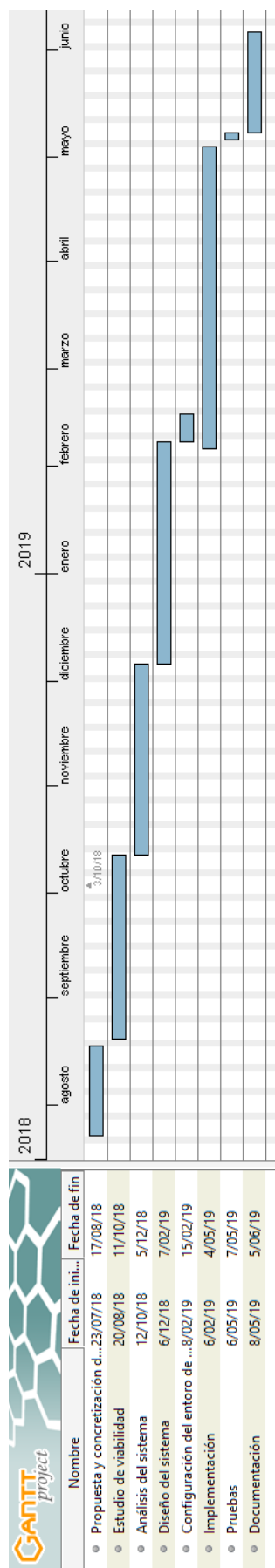


Ilustración 73 – Diagrama de Gantt

6.3. Presupuesto

Para realizar el cálculo del presupuesto, es necesario tener en cuenta los gastos tanto personales como de software y de hardware que se han comentado en los apartados 6.1 y 6.2.

Como se puede observar en la Tabla 105 – Planificación del proyecto en días sobre la planificación, el total de días estimados para la realización del Trabajo de Fin de Grado es de 277. A continuación, se va a realizar el cálculo del coste personal siguiendo los siguientes pasos: en primer lugar, se va a calcular el tiempo dedicado (Tabla 106) en horas con la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo (horas)} = \text{días laborables} * 8\text{horas/día}$$

Tarea	Duración (días)	Tiempo (horas)
Propuesta y concretización de la idea	10	80
Estudio de viabilidad	54	304
Análisis del Sistema	50	272
Diseño del Sistema	61	296
Configuración del entorno de trabajo	7	40
Implementación	80	456
Pruebas	3	16
Documentación	28	160
Total	293 días	1.576 horas

Tabla 106 – Planificación del proyecto en horas

Seguidamente, se muestran los costes según el perfil del personal. Estos perfiles han sido definidos según las tareas que se han usado en las tablas Tabla 105 y Tabla 106; en primer lugar, contaremos con un analista que será el encargado de la propuesta y concretización de la idea, del estudio de la viabilidad y del análisis del sistema; por otro lado, se dispondrá de un diseñador que será el responsable del diseño del sistema así como de la configuración del entorno de trabajo; por último, se contará con un programador que será quien realice la implementación del proyecto así como las pruebas y la documentación de este.

En la Tabla 107 se expone el gasto que supondrá el proyecto en función del tiempo de los trabajadores que se dediquen a ello y su salario por horas.

Categoría	Tiempo (horas)	Coste hora (€)	Coste (€)
Analista	608	14,8	9.000
Diseñador	336	13,39	4.500
Programador	632	15,03	9.500
		Total	23.000

Tabla 107 – Coste total personal

El coste de cada perfil se ha calculado con la siguiente fórmula:

$$\text{Coste} = \text{Tiempo (horas)} * \text{Coste hora}$$

El coste total se basa en la siguiente fórmula:

$$\text{Coste total} = \text{Coste}_{\text{Analista}} + \text{Coste}_{\text{Diseñador}} + \text{Coste}_{\text{Programador}}$$

Por tanto, el coste total personal supondrá un gasto de 24.500€.

Una vez realizado el estudio sobre el presupuesto personal, se debe analizar el coste tanto de software como de hardware.

En primer lugar, se considerarán aquellos softwares que no sean gratuitos (véase Tabla 108).

Software	Coste
Windows 10 Home	150€
Paquete Office de Windows	149€
Servidor Virtual Privado	10€/mes
Alquiler de dominio	8€/mes

Tabla 108 – Coste software parcial

Observando la Tabla 108, se observan dos tipos de costes: único y continuo. El coste único es aquel que solo supone el pago en una ocasión, como puede ser la compra de una licencia que no haya que renovar; el continuo, sin embargo, es un coste de mantenimiento que hay que pagar mes a mes.

Para realizar el cálculo de la mejor manera posible y considerando la planificación que se mencionaba en el apartado anterior, tanto el servidor virtual privado como el alquiler de dominio han sido adquiridos entre las fases de configuración del entorno de trabajo e implementación, por tanto, durante el desarrollo del proyecto se ha hecho gasto de cinco cuotas de estos servicios, por tanto, la Tabla 109 indica el coste real:

Software	Coste
Windows 10 Home	150€
Paquete Office de Windows	150€
Servidor Virtual Privado	50€
Alquiler de dominio	40€
Total	390€

Tabla 109 – Coste software total

El coste total de software durante la realización del Trabajo de Fin de Grado ha ido de 389€. Además, cabe destacar que existe un coste continuado de mantenimiento de al menos 18€ al mes.

Para finalizar con el cálculo del presupuesto, es necesario considerar el hardware utilizado, que se ha mencionado en el apartado 6.1. Estos dispositivos dan como resultado la Tabla 110 con los gastos correspondientes:

Dispositivo	Coste
ASUS A55V	450€
Samsung Galaxy Note Pro12.2	600€
Total	1.050€

Tabla 110 – Coste hardware

Por lo que el coste total de hardware del proyecto ha sido de 1050€.

En la Tabla 111 se va a exponer el análisis total del presupuesto del Trabajo de Fin de Grado, siendo éste el resultado de la suma de los presupuestos parciales, a los que hay que añadir los costes indirectos, impuestos y margen de riesgo

Presupuestos Parciales	Coste (€)
Personal	23.000
Software	390
Hardware	1.050
Costes indirectos (20%)	4.888
Margen de riesgo (15%)	3.666
Total sin IVA	32.994
Total con IVA (21%)	39.922,74

Tabla 111 – Costes totales del proyecto

Por tanto, como se puede observar, el gasto total de proyecto será de 39.922,74€.

7. PRUEBA DE CONCEPTO

Como prueba de concepto para la aplicación, se ha decidido desarrollar dos minijuegos: el Juego de las Parejas y el Juego de los Colores. Ambos juegos han sido elegidos por su capacidad de fomentar la atención y concentración.

Como el público son menores de corta edad, la idea es que sea el tutor responsable el que le explique a cada menor el objetivo del juego y cómo jugar.

7.1. Juego de Parejas

Consiste en un juego en el que un número determinado de parejas de cartas están boca abajo y desordenadas de forma aleatoria. El usuario deberá pulsar una carta y, de esta forma, se girará mostrando la imagen correspondiente; el objetivo del juego es encontrar las parejas de cartas. Si se pulsan dos cartas distintas, entonces al pulsar de nuevo otra, las dos anteriores se volverán a girar impidiendo ver el contenido de estas. De esta forma, se trabaja la atención; se trata de un juego ideal para entrenar la concentración y memoria, es decir, un juego recomendado para niños con TDAH.

7.1.1. Diseño

Para la descripción del diseño de este juego, se van a nombrar y describir los requisitos correspondientes, éstos son añadidos a los requisitos de la aplicación, que también deben ser cumplidos, puesto que forma parte de esta. Además, seguirán el mismo formato de la Tabla 2 del apartado Especificación de los Requisitos, aunque el identificador en este caso tendrá un formato único R – [XX].

Identificador		R – 01	
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá permitir el giro de cada carta tras ser pulsada mostrando un monstruo.		

Tabla 112 – Requisito R – 01 (Juego Parejas)

Identificador		R – 02	
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá permitir la visualización de las cartas ‘boca abajo’.		

Tabla 113 – Requisito R – 02 (Juego Parejas)

Identificador R – 03			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá permitir acceder a niveles de distinta dificultad		

Tabla 114 – Requisito R – 03 (Juego Parejas)

Identificador R – 04			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá mostrar un máximo de dos cartas diferentes de forma simultánea, es decir, únicamente podrá haber dos cartas sin pareja boca arriba.		

Tabla 115 – Requisito R – 04 (Juego Parejas)

Identificador R – 05			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá mostrar del número de parejas que se hayan encontrado.		

Tabla 116 – Requisito R – 05 (Juego Parejas)

Identificador R – 06			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá almacenar en la base de datos la hora de inicio, la hora de fin, así como el número de aciertos durante la partida.		

Tabla 117 – Requisito R – 06 (Juego Parejas)

Identificador R – 07			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá añadir un punto por cada nivel que haya sido superado.		

Tabla 118 – Requisito R – 07 (Juego Parejas)

Identificador R – 08			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá mostrar que el nivel ha sido superado con una ventana modal en caso de que esto ocurra.		

Tabla 119 – Requisito R – 08 (Juego Parejas)

Identificador R – 09			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El número de cartas del juego debe ser par.		

Tabla 120 – Requisito R – 09 (Juego Parejas)

Identificador R – 10			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional

Descripción	<p>El número de cartas dependerá del nivel en el que se encuentre el menor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel 1: 4 cartas (2 parejas) • Nivel 2: 6 cartas (3 parejas) • Nivel 3: 8 cartas (4 parejas) • Nivel 4: 10 cartas (5 parejas)
--------------------	---

Tabla 121 – Requisito R – 10 (Juego Parejas)

7.1.2. Desarrollo

En la Ilustración 74 se muestra el diagrama de flujo del juego de las parejas que se va a desarrollar.

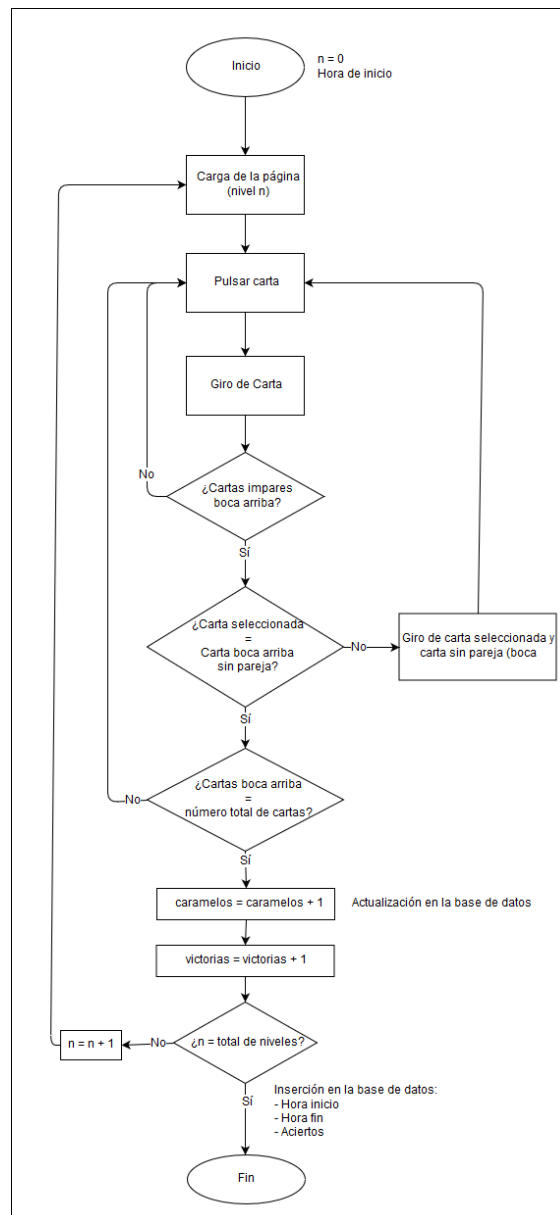


Ilustración 74 – Diagrama de flujo Juego Parejas

Como podemos observar en el diagrama anterior, al iniciar el juego se establecerá el nivel inicial y se almacenará la hora de inicio. A continuación, se cargará el juego de forma que sea

accesible para el usuario pudiendo visualizar todas las cartas giradas boca abajo. Una vez que el menor haya pulsado una carta, ésta se girará permitiendo la visualización de su contenido previamente oculto. Lo siguiente que se comprobará será el número de cartas que había boca arriba antes de esta última y si este número es par, indicará que, o bien no hay ninguna girada, o están emparejadas. Si por el contrario el número es impar, implica que la carta que se ha seleccionado puede ser la pareja de la que está boca arriba desemparejada, por lo que se comprobará si esto es así. En caso de que esto ocurra, las cartas se volverán a girar para colocarse boca abajo; si por el contrario sí son iguales, se habrá encontrado una pareja y habrá que comprobar si el número de parejas encontradas es igual al número de parejas totales. Si es así, el nivel estaría superado, de manera que habría que actualizar el número de victorias, así como el número de caramelos en la base de datos. Si el número de niveles que se han superado es el número de niveles totales, el juego llegó a su fin; si aún hay niveles, se cargará un nivel superior con una dificultad mayor. Si, por el contrario, una vez que encontramos una pareja, esta no implica el fin del nivel se volverá a esperar a que el usuario pulse otra carta.

7.2. Juego de Colores

El juego de los colores consiste en un número determinado de cuadrados de color azul, de estos, varios cuadrados cambiarán de color a amarillo en un orden concreto (aleatorio), posteriormente, recuperarán su color azul. La finalidad del juego ir ‘encendiendo’ las piezas azules que se hayan convertido en amarillas anteriormente, en el orden correcto. Constará de distintos niveles finales y niveles intermedios:

- Niveles intermedios: serán tableros del mismo tamaño, pero con un mayor número de cuadrados ‘encendidos’.
- Niveles finales: tras superar una serie de niveles intermedios, variará el tamaño del tablero de piezas azules.

Se trata de un juego que, igual que el anterior, fomenta la atención que hay que prestar, así como la concentración y la memoria, por lo que resulta ideal para niños con TDAH.

Se desea que el juego sea accesible para todos, de modo que para la elección de los colores se ha tenido en cuenta el daltonismo. En 1794, John Dalton, químico y físico inglés, se dio cuenta de que, en sus experimentos, confundía los frascos de reactivos que iban identificados por colores; de esta manera, Dalton decidió investigar sobre lo que le ocurría y descubrió que a su hermano también le pasaba, fue entonces cuando, después de muchos estudios metódicos pudo definir por primera vez lo que hoy se conoce como daltonismo.

En la actualidad se sabe que en la retina existen dos tipos de fotorreceptores que reaccionan con la luz:

- Los bastones son los encargados de permitirnos percibir el contraste.
- Los conos nos permiten ver los colores. Existen tres tipos de conos dependiendo del color sobre el que sean sensibles: luz roja, luz verde y luz azul.

El daltonismo es un fallo en la producción de pigmento en los conos y, dependiendo del pigmento, se confundirán unos colores u otros.

Existen cuatro tipos de daltonismos:

- Acromático: el sujeto que lo padece ve en blanco y negro.
- Monocromático: únicamente existe un tipo de pigmento en los conos, por lo que confunden el resto de los colores que no pertenecen a él.
- Dicromático: existen dos de los pigmentos, por lo que únicamente se confunde uno de los colores (rojo, verde o azul) y sus combinaciones. Existen a su vez tres tipos:
 - Protanopia: ausencia de los receptores del rojo.
 - Deuteranopia: ausencia de los receptores del verde.
 - Tritanopia: ausencia de los receptores del azul. Es muy poco frecuente



Ilustración 75 – Tipos de daltonismo. Fuente: www.clinicarementeria.es

- Tricromático anómalo: existen los tres pigmentos, pero los sujetos que lo padecen confunden los colores entre ellos.

Como se puede observar en la Ilustración 75, dos colores que se diferencian en todos los casos de daltonismo dicromático son el azul y el amarillo; que, aunque en los sujetos que padezcan tritanopia no se vea como en el resto, se diferencian muy fácilmente.

No obstante, ColorADD [21] es un proyecto que ha creado una simbología para daltónicos que permite la distinción de colores a través de símbolos. A continuación, se muestran imágenes de la página web oficial donde se entiende muy fácilmente el mecanismo que utilizan.



Ilustración 76 – Símbolos ColorADD. Fuente: www.coloradd.net



Ilustración 77 – Colores primarios ColorADD. Fuente: www.coloradd.net

El objetivo es el uso de únicamente cinco símbolos (Ilustración 76) con los que se puedan hacer las combinaciones necesarias para representar la paleta de colores estándar (Ilustración 77).

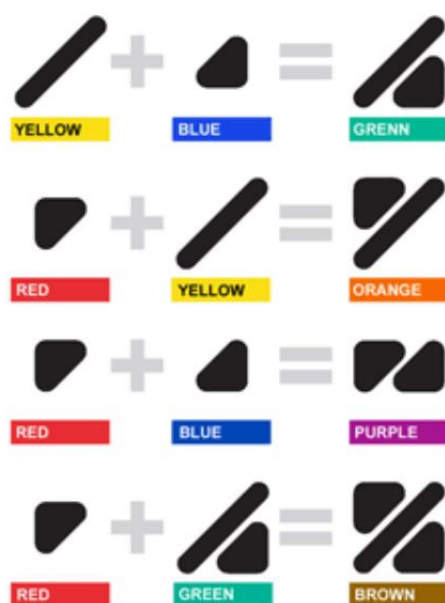


Ilustración 78 – Combinaciones colores primarios ColorADD. Fuente: www.coloradd.net

A través de las combinaciones de los colores primarios, se pueden obtener resultados como el verde, el naranja, el morado o el marrón (véase Ilustración 78).



Ilustración 79 – Paleta completa de colores ColorADD. Fuente: www.coloradd.net

Además, como se observa en la Ilustración 79, en el momento en el que añadimos blanco o negro podemos tener una gama de colores más amplia.

7.2.1. Diseño

A continuación, se van a describir los requisitos del juego en cuestión; estos tendrán la Tabla 2 de apartados anteriores. El juego debe cumplir también todos los requisitos de la plataforma que vienen especificados en el apartado Especificación de los Requisitos:

Identificador R – 01			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá mostrar una serie de cuadrados de color azul.		

Tabla 122 – Requisito R – 01 (Juego Colores)

Identificador R – 02			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá mostrar una sucesión de cuadrados amarillos que sustituyan a los azules en orden.		

Tabla 123 – Requisito R – 02 (Juego Colores)

Identificador R – 03			
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá terminar la sucesión de cuadrados amarillos volviéndolos a poner todos azules.		

Tabla 124 – Requisito R – 03 (Juego Colores)

Identificador		R – 04	
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá permitir al usuario seleccionar un cuadrado de color azul.		

Tabla 125 – Requisito R – 04 (Juego Colores)

Identificador		R – 05	
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá volver a cambiar el cuadrado a amarillo en caso de haber sido seleccionado en el orden correcto.		

Tabla 126 – Requisito R – 05 (Juego Colores)

Identificador		R – 06	
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá almacenar en la base de datos los aciertos, fallos, hora de inicio y hora de fin en el momento en el que se deje de jugar.		

Tabla 127 – Requisito R – 06 (Juego Colores)

Identificador		R – 07	
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego debe almacenar los puntos del usuario según se vayan superando niveles.		

Tabla 128 – Requisito R – 07 (Juego Colores)

Identificador		R – 01	
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá tener niveles de dificultad en función de los logros del menor.		

Tabla 129 – Requisito R – 08 (Juego Colores)

Identificador		R – 01	
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá tener niveles de dificultad finales (varían entre ellos de tamaño) y niveles de dificultad intermedios (varían entre ellos por el número de cuadrados amarillos que hay que hallar).		

Tabla 130 – Requisito R – 09 (Juego Colores)

Identificador		R – 01	
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	El juego deberá mostrar una ventana modal cada vez que se supere un nivel.		

Tabla 131 – Requisito R – 10 (Juego Colores)

Identificador		R – 01	
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja

Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	<p>Los niveles van de esta forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nivel 1: 2 filas, 2 columnas <ul style="list-style-type: none"> Nivel intermedio 1: 2 amarillos Nivel intermedio 2: 3 amarillos Nivel 2: 2 filas, 3 columnas <ul style="list-style-type: none"> Nivel intermedio 1: 2 amarillos Nivel intermedio 2: 3 amarillos Nivel intermedio 3: 4 amarillos Nivel 3: 2 filas, 4 columnas <ul style="list-style-type: none"> Nivel intermedio 1: 3 amarillos Nivel intermedio 2: 4 amarillos Nivel intermedio 3: 5 amarillos Nivel intermedio 4: 6 amarillos Nivel 4: 2 filas, 5 columnas <ul style="list-style-type: none"> Nivel intermedio 1: 4 amarillos Nivel intermedio 2: 5 amarillos Nivel intermedio 3: 6 amarillos Nivel intermedio 4: 7 amarillos Nivel 5: 3 filas, 4 columnas <ul style="list-style-type: none"> Nivel intermedio 1: 4 amarillos Nivel intermedio 2: 5 amarillos Nivel intermedio 3: 6 amarillos Nivel intermedio 4: 7 amarillos 		

Tabla 132 – Requisito R – 11 (Juego Colores)

7.2.2. Desarrollo

En la imagen Ilustración 74 se muestra el diagrama de flujo del juego de los colores que va a ser desarrollado:

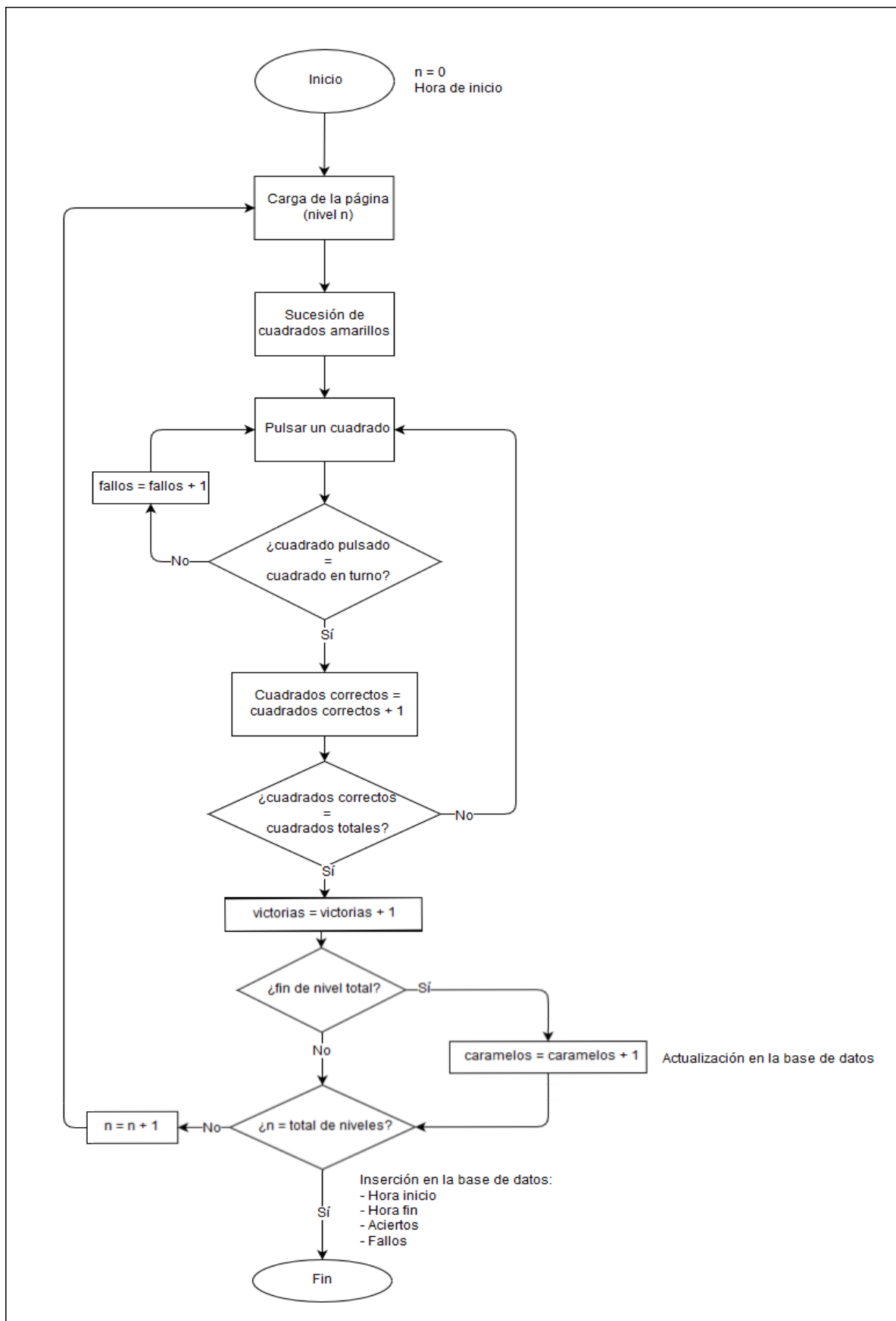


Ilustración 80 – Diagrama de flujo (Juego Colores)

Como se aprecia en el diagrama de flujo anterior, en el momento en el que se inicia la aplicación, se almacena la hora y se carga la página del nivel inicial, que contendrá un número determinado de cuadrados azules. A continuación, se producirá la sucesión de cuadrados amarillos que consistirá en el cambio de algunos cuadrados azules a amarillo de forma secuencial y posteriormente se producirá la conversión de todos ellos de nuevo a azul. En ese momento, el usuario podrá pulsar alguno de los cuadrados que vea en la pantalla. Si ese cuadrado es el que debería ser pulsado en ese momento por el orden de encendido, se aumentará el contador de aciertos y el color azul pasará a amarillo; en caso contrario, aumentará el contador de fallos. Si el número de cuadrados correctos no es el número de cuadrados totales en ese nivel, se esperará a que el usuario pulse otro.

Anteriormente se ha comentado que existen niveles intermedios y totales, de modo que, si el número de elementos que hemos convertido en amarillo coincide con el número de cuadrados que se han encendido en ese nivel, además de aumentar el número de victorias, se debe comprobar si se trata del fin del nivel total o solo de uno parcial. La única diferencia consistirá en el aumento de caramelos en la base de datos.

Finalmente, si se trata del nivel final, se realizará la inserción en la base de datos con los fallos, aciertos, hora de inicio y hora de fin y el juego terminará; en caso contrario, se cargará el siguiente nivel, ya sea total o intermedio.

8. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El trabajo se ha orientado hacia el cumplimiento de los objetivos marcados en el Capítulo 1 y requisitos definidos en Capítulos anteriores.

A la entrega de este Trabajo de Fin de Grado se puede afirmar que el principal objetivo propuesto ha sido cumplido satisfactoriamente:

- Creación de una plataforma que proporcione mini juegos a niños con TDAH en edades comprendidas entre los tres y los seis años.

Para su cumplimiento, se marcaron unos objetivos intermedios que han ayudado al correcto diseño, desarrollo y funcionamiento de la plataforma. Éstos también han sido satisfechos de manera exitosa. Dichos objetivos intermedios son los siguientes:

- Se ha realizado un estudio del arte
- Se ha realizado un análisis y diseño de la plataforma
- Se ha llevado a cabo el desarrollo de la plataforma
- Se ha desarrollo de la prueba de concepto

Como trabajo futuro estaría la validación de la plataforma con usuarios reales. Se desea contactar con un número suficiente de sujetos que cumplan los requisitos relativos al TDAH infantil, y abordar así el consiguiente trabajo de campo entre este segmento de población, quedando este punto integrado en el grupo de futuras líneas de desarrollo del proyecto que a continuación se especifican.

- Incorporación de nuevas variables a considerar para la analítica de los padres sobre los menores, ya que en el estado actual sólo se controla y notifica el tiempo, los aciertos y los fallos.
- Registro a través de confirmación de correo electrónico con la correspondiente posibilidad de olvido de contraseña.
- Incorporación de un mecanismo de generación de informes sobre los resultados obtenidos por los niños.

- Adición de la aplicación móvil a una aplicación válida para el resto de los sistemas operativos.
- Desarrollo de aplicaciones nativas para los distintos sistemas operativos móviles, puesto que, junto a las ventajas con las que cuenta nuestra aplicación móvil a día de hoy, dispondría de una mayor facilidad a la hora de hacer uso de las funcionalidades propias del dispositivo, como pueden ser las notificaciones.
- Por último, y según se ha comentado anteriormente, probar la aplicación con sujetos reales con el fin de constatar su capacidad de ayudar eficazmente a niños afectados por el TDAH.

Por otra parte, cabe destacar que la principal característica de este tipo de aplicaciones, sobre todo de la móvil, es su escalabilidad, por tanto, se quiere trabajar en la incorporación de un mayor número de juegos a la misma.

Habiendo tenido ocasión de experimentar de primera mano lo complicado que es el trato con niños afectados por el TDAH, he asumido este proyecto desde la doble motivación que supone la posibilidad de aplicar mis recientes conocimientos técnicos a la construcción de un proyecto tecnológico concreto, y orientado hacia una causa que por los motivos ya expuestos me resulta especialmente cercana.

Haciendo un repaso de las tecnologías usadas, podemos hablar de PHP que se considera, sin duda, del motor del proyecto. Se trataba de un lenguaje totalmente desconocido para mí y a día de hoy agradezco haberlo manejado, pues me ha abierto una puerta al mundo de la programación web basada no solamente en frontales, sino con funcionalidades del lado del servidor.

En todo momento se ha intentado cumplir con la organización del apartado Planificación, sin embargo, por diversas causas ha sufrido leves variaciones. Algunas de ellas son personales, otras, en cambio, técnicas:

El problema más serio al que debí enfrentarme consistió en un inesperado ataque informático que si afortunadamente no afectó de forma importante al desarrollo de la aplicación, tuvo la ventaja de hacerme tomar conciencia de la importancia de la seguridad informática. El problema tuvo su origen en el hecho de que, aunque inicialmente las aplicaciones fueron programadas en un entorno local, la base de datos común se encontraba en un servidor público dada la necesidad de publicarla posteriormente desde dicha máquina. Al citado servidor, que hasta ese momento no había pasado por ningún tipo de proceso para aportarle la protección adecuada, sólo se podía acceder con una clave privada, sin embargo, la contraseña de acceso a la base de datos no era suficientemente robusta, circunstancia que provocó ataque durante la fase de implementación del proyecto, con el resultado del borrado de todas las tablas de la base

de datos y la petición de un rescate en bitcoins para recuperarlas. Afortunadamente, al tratarse de una base de datos en fase preproductiva, su reconstrucción no ofreció una gran dificultad, aunque sí que causó cierto retraso en el desarrollo del proyecto. Sin embargo, como he apuntado más arriba, el ataque tuvo la positiva consecuencia de enfrentarme por primera vez al problema de la seguridad, y a adoptar a partir de ese momento medidas que de no haberse producido este incidente habría considerado innecesarias.

El segundo problema, de carácter más técnico, fue la incompatibilidad entre las distintas versiones de PHP que a simple vista parecen similares, pero, sin embargo, supuso un gran trabajo hacer que el proyecto funcionara en un entorno que no era el mismo que aquel en el que fue desarrollado.

Debo concluir reseñando la satisfacción personal que me ha producido la realización de este trabajo, que me ha supuesto la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, orientados hacia una propuesta concreta y desarrollada en base a los criterios técnicos y académicos dirigidos y supervisados por mi Tutora de este Trabajo de Fin de Grado

GLOSARIO

A

- Achecker: Herramienta que evalúa la accesibilidad de un sitio web según el estándar WCAG 2.0.
- AES (Advanced Encryption Standard): esquema de cifrado por bloques.
- Android: Sistema operativo móvil basado en Linux desarrollado por Google.
- Apk: Paquete para el sistema operativo Android.
- App (Application): Programas destinados a dispositivos móviles inteligentes.
- App Store: Tienda online de aplicaciones para dispositivos con sistema operativo iOS.

B

- Bit: Unidad mínima de información.
- Bitcoin: Protocolo y red utilizada como criptomoneda.
- Burp Suite: Programa para probar la seguridad de una web.

C

- Cabecera http: Parámetros que se envían en una petición HTTP.
- Captcha (Completely Automated Public Turing Test to tell Computers and Humans Apart): Mecanismo para diferenciar a una máquina de un humano en internet.
- Check List: Lista de verificación.
- Chrome: Navegador web desarrollado por Google.
- Clickjacking: Ataque basado en elementos no visibles superpuestos en una web que capturan la información que se introduce.

D

- DigitalOcean: proveedor de servidores virtuales privados.
- DNS (Domain Name System): Sistema de Nombres de Dominio.

F

- Feedback: Retroalimentación.
- Framework: Entorno de trabajo con conceptos, prácticas y criterios estandarizados.

G

- Gamificación: técnica de aprendizaje a través de juegos con ciertas características.
- Gantt: Diagrama para la visualización de la planificación temporal.
- GanttProject: Herramienta de creación de diagramas de Gantt.
- Google: Compañía especializada en productos relacionados con internet.

H

- Hardware: Partes físicas o tangibles de la informática.
- Hover (flotar): En css cuando el puntero coincide con un elemento.
- HTML5 (HyperText Markup Language v.5): lenguaje básico de las páginas web.
- HTTP (HyperText Transfer Protocol): Protocolo que permite la transferencia de información en de las páginas web.
- HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure): HTTP Cifrado.

I

- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Asociación dedicada al desarrollo, normalización y estandarización en áreas técnicas.
- Inyección SQL: Ataque basado en consultas no deseadas de código SQL.
- Ip: Número identificativo de un equipo en una red.
- iOS: Sistema operativo fabricado por Apple.

J

- Java Script: Lenguaje de programación interpretado.

L

- LAMP (Linux Apache MySQL PHP): servidor.
- Label: Etiqueta. Elemento HTML.
- Linux: Sistema operativo libre.
- Lucidcharts: Software para la creación de diagramas entidad-relación.

M

- Mozilla Firefox: Navegador libre de código abierto.
- MockFlow WireframePro: Software para la creación de prototipos.
- Mime (Multipurpose Internet Mail Extension): especificaciones para el intercambio de archivos por internet.

N

- NativeWrap: Software para la creación de una apk a partir de una URL

P

- Path Traversal: Ataque que consiste en acceder a distintos directorios del servidor web.
- Play Store: Plataforma de distribución de aplicaciones para Android.
- PHP (Hypertext Preprocessor): Lenguaje de programación web del lado del servidor.
- Pop-up: Ventana modal.
- PhpMyAdmin: Herramienta para el manejo de MySQL.
- Putty: Programa para establecer conexión SSH.

Q

- Q&A (Questions and Answers): Preguntas y respuestas.
-

R

- Registro MX: recurso DNS que especifica por dónde debe ir encaminado un correo electrónico.
- Responsive: adaptado, visible en dispositivos de distintos tamaños

S

- Safari: Navegador de Apple.
- SFTP (SSH File Transfer Protocol): Protocolo de Transferencia de Ficheros por SSH
- Sha256: funciones hash criptográficas.
- Software: Parte no física de la informática (programas y rutinas).
- SSH (Secure Shell): Protocolo de acceso remoto a otra máquina de forma segura.
- SSL (Secure Sockets Layer): Capa de sockets seguros.

T

- Tablets/Tabletas: Dispositivo móvil más grande que un móvil inteligente.
- TLS (Transport Layer Security): Seguridad en la Capa de Transporte.

U

- Ubuntu: Distribución de Linux.
- URL (Uniform Resource Locator): Localizador Uniforme de Recursos.

V

- Value: valor.
- Ventana modal: Ventana más pequeña que la principal que se superpone a ésta bloqueando su funcionalidad y añadiendo la suya propia.

W

- W3C (World Wide Web Consortium): Consorcio para el desarrollo de estándares web.
- WAMP (Windows Apache MySQL PHP): Servidor

- WCAG (Web Content Accessibility Guidelines): Guía de Accesibilidad para Contenido Web.

X

- XSS (Cross-site scripting): Ataque que provoca la inyección de código, normalmente, Java Script

Z

- Zoom-in: acercarse.

REFERENCIAS

- [1] «W3C, WAI, WCAG 2.1,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG21>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [2] B. O. d. Estado, «Ley 34/2002, de 11 de julio,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-13758>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [3] B. O. d. Estado, «Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre.,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12632>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [4] B. O. d. Estado, «Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [5] B. O. d. Estado, «Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre,» [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1999-23750>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [6] B. O. d. Estado, «Ley 25/2007, de 18 de octubre,» [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-18243&p=20140510&tn=2>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [7] R. A. Española, «Norma,» 2019 . [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=norma>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [8] A. Electrónica, «Nueva versión de la norma EN 301 549:2018, “Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC”,» 2018. [En línea]. Available: https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Actualidad/pae_Noticias/Anio2018/Octubre/Noticia-2018-10-05-Nueva-version-de-la-norma-EN-301-549.html#.XQLaLOLtbIU. [Último acceso: 10 06 2019].

- [9] A. Electrónica, «Normas accesibilidad,» 2018. [En línea]. Available: https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/pae_normativa/pae_eInclusion_Normas_Accesibilidad.html#.XQLac-LtbIU. [Último acceso: 10 06 2019].
- [10] I. O. f. Standardization, «ISO/IEC 40500:2012 (W3C),» 2012. [En línea]. Available: <https://www.iso.org/standard/58625.html> . [Último acceso: 10 06 2019].
- [11] C. Otero, «Qué móviles se venden más en España, ¿Android o iPhone?,» 2018. [En línea]. Available: https://as.com/betech/2018/07/29/portada/1532868611_583472.html. [Último acceso: 10 06 2019].
- [12] S. V. Particular, «Qué significa ser nativo digital.,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.vidaprofesional.com.ve/blog/que-significa-ser-nativo-digital.aspx>. [Último acceso: 10 6 3019].
- [13] F. J. Gallego-Durán, R. Molina-Carmona y F. Llorens Largo, «Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje.,» de *XX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática.*, 2014.
- [14] «Webinars para profesores universitarios,» 2017. [En línea]. Available: https://www.slideshare.net/pearson_es/pearson-webinar-gamificacion. [Último acceso: 10 06 2019].
- [15] F. CADAH, «Definición y contenido del TDAH,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.fundacioncadah.org/web/printPDF.php?idweb=1&account=j289eghfd7511986&contenido=definicion-y-caracteristicas-del-tdah-dsm-iv>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [16] Understood, «Los tres tipos de TDAH,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.understood.org/es-mx/learning-attention-issues/child-learning-disabilities/add-adhd/the-3-types-of-adhd>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [17] IEEE, «729-1983 - IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology,» 1983. [En línea]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7435207>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [18] «WC3, WAI,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.w3.org/WAI/>. [Último acceso: 10 06 2019].

- [19] T. Modoño, «Metodologías de UX: Evaluación Heurística (Parte I),» 2017. [En línea]. Available: <https://blog.interactius.com/metodolog%C3%ADas-de-ux-evaluaci%C3%B3n-heur%C3%ADstica-parte-i-b5d02b566987>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [20] S. G. d. l. A. D. (SGAD), *Guía de Adaptación a WCAG 2.1 desde WCAG 2.0*, 2018.
- [21] «CODE ColorADD,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.coloradd.net/>. [Último acceso: 10 06 2019].
- [22] B. O. d. Estado, «Ley 34/2002, de 11 de julio.,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-13758>. [Último acceso: 10 06 2019].

ABSTRACT

In order to contextualize the reader, this chapter includes the motivation that has been carried out in the realization of this project and its objectives.

Motivation

Nowadays, numerous mobile apps have been developed for children, catering both for their entertainment and for the improvement of a varied set of skills and abilities they need to improve, such as the logical, mathematical and linguistic ones. Given the combination of play and learning of these apps, some of them have been aimed at children with disabilities, as is the case of the current project, which has been designed for children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD).

The motivation for this project, arising from personal experience, is two-folded. On the one hand, my interest in working for children with disabilities grew during my two-year-collaboration with a non-governmental organization that develops integral socio-educational projects with children, especially for those who suffer complex socio-economic, cultural and family situations. One of the ideals of this association is offering daily school support to promote education, which they work for, despite the many challenges they face, such as having multi-level (and multi-age) classrooms with too many children. Integrating children at risk of social exclusion into society is never easy, less so when two of them, as was the case during the time I collaborated with this association, display restlessness and inability to focus their attention on explanations, whether for school subjects or for games. Upon further examination, both children were diagnosed with ADHD. From that moment onwards, we were devoted to help them while still facing the challenge of the variety of needs in our classroom. On the other hand, web programming -along with the User Experience (UX) – has been one of my passions for years. Given both my interests, I wondered about the possibilities that could be offered by combining these fields in order to help children with ADHD.

In short, the motivation for the project can be summarized in the willingness to create tools to facilitate therapies for children with ADHD, as well as for the adults in charge. In no case is this an application that seeks to replace the role of both educational psychologists and parents, given all children require specialized care for their needs and, even more so, those on which this project is focused.

As a result, the main objective of this project, called *Imjoying*, is the creation of a platform that provides mini games for children with ADHD aged between three and six.

This application should be managed by family adults and children's educators. Therefore, there are two well-differentiated views for end users: (1) the web application accessed by parents and educators to manage and follow the child's results when playing the games, and (2) the mobile app from which the little ones will access the games.

In addition to designing and developing the platform itself, the objective is to carry out a proof of concept (PoC) of the said platform, which entails the integration of some games into the platform, as well as providing the latter with scalability.

To achieve this goal, the following intermediate objectives must be met

- Conduct a study of the art.
- Carry out an analysis and design of the platform
- Carry out the development of the platform
- Development of a proof of concept

Socioeconomic environment

This section will describe the socio-economic implications that are expected from this project. The objectives will be to define the social and economic benefits, as well as the life improvement that can be expected for children with ADHD and their families.

First, it should be clarified that the purpose of *Imjoying* is purely social and non-profit. It aims at providing an advantage for the client, who becomes the direct user for free. However, despite the altruistic goal, the implementation and maintenance of the platform for its use in schools and homes are not cost-free, so that economic input for its sustenance is necessary, be it from benefactors or sponsorships, which may include the public administration.

As far as the social field is concerned, *Imjoying* is intended to help those children who suffer from ADHD. Nowadays, it is increasingly necessary to use tools that can help and motivate these children and that can help parents, teachers or educational psychologists. That is why this project is as usable in the classroom as it is at home, which allows for continued use, in case the adult responsible for any given child recommends it. The value of a tool like the one developed in this project increases considering nowadays there is a greater lack of time in homes. As a result, having tools that do not require the continuous supervision of an adult can greatly facilitate therapies.

As mentioned above, the app is no substitute for educational psychologists and parents, whose role is paramount in these children's development and wellbeing.

Digital Age

Until recently, history has been considered to be divided into five ages: Prehistory, Ancient Age, Middle Ages, Modern Age and Contemporary Age. However, more and more historians confirm we are in a new one, The Digital Age. There is no consensus on the date when this new period began: some believe it started in 1991, while others believe it was not until 2007, with the presentation of the first smartphone, when the Digital Age began.

Regardless of the date when it began, the unchanging fact is we now live surrounded by technology and that, without it, our life would be totally different. The consumption of said technology is done through different devices, especially computers, tablets and mobile phones. Each of these devices has a set of different applications adapted to their special features and to the needs of their users. For example, on a Windows computer, applications are much more commonly accessed through their web version, rather than installing them from the Microsoft store. Conversely, in a mobile or tablet, mobile applications are preferred, leaving the web browser in the background.

Web applications have become very popular because of the number of advantages they present when compared to others, such as multiplatform compatibility, immediacy of access, less use and requirement of space in the terminal, portability, etc.

In a study carried out in 2017, it was observed that the total time dedicated to the digital world has grown by 53% due to the increase in the use of mobile apps and, though a little less, of web applications. The use of apps has increased by 111% in the three years prior to the study, with 11% of the growth experienced between 2015 and 2016.

Although the use of mobile applications is greater than that of web applications, it has been decided that an important part of the project will be carried out for this platform. The reason is to make a considerable distinction between the application for minors and the application for adults, in order to avoid any type of interaction on the part of the child with the application of those responsible for it. The resulting web application will be responsive, so it can be used without any problem in any device with internet access, whether computer, mobile or tablet.

In order to explain the choice of operating system for the project, it should first be noted that we live in an era in which a mobile device can be found in any home. The most common operating systems are, in order of presence, Android, iOS and Windows. In the case of Spain, in June 2017, 92% of mobile phones were Android, while 8% were iOS; however, in 2018, the percentage in Apple's operating system increased to 11.8%, leaving Android with 88.2% of the market [10].

Despite having lost 3.8 points against its adversary, the operating system par excellence in Spanish homes is still Android. For that reason, it has been decided that, initially, *Imjoying's* mobile application will be Android. The goal is to publish it in Play Store.

Marc Prensky created the term 'digital native, which is distinguished from the digital immigrant because he is born and develops within a context that familiarizes him with the culture of new technologies'. All those born after the 1980s are considered digital natives, so the children of our time, without a doubt, belong to this group of people who, according to the American author, 'are comfortable with technology to the point that he understands it as something that complements their daily life and improves it' [11].

Considering the ease with which children make use of technology, including mobile devices, a constant worry has been to restrict their use in order to improve their safety. A mobile phone, a computer or a tablet is just a key to a very large world of information that is very valuable, provided they are used appropriately. However, this perception is being changed, so that despite maintaining control over them, we intend to start considering these devices as a work or learning tool.

Gamification

A technique called gamification will be used to meet *Imjoying's* goal of improving the abilities of children with attention deficit hyperactivity disorder. The computer programmer and journalist Nick John Pelling was the first to use this term and described the method as follows: 'Gamify is to apply strategies (components, thoughts, mechanics and dynamics) of games in non-play contexts, outside of games, in order that people adopt certain behaviors or to send them a series of contents or messages' [12].

Professor Kevin Werbach defined the three main elements that a gamified process must have:

Components: Transforming student scores into a more playful system, that is, replace marks with achievements, prizes, levels, etc.

Mechanics: Processing to be carried out so that the student can move through the component system, especially in the grades and tasks to be developed. The latter must be transformed into challenges, missions, etc. Their feedback and a reward associated with it should be prefixed.

Dynamics: Applying a series of objectives as well as the global organization of the gamified experience to the dynamics and components.

There are different reasons for using this method, such as the fight against dropping out of school, the increased motivation to continue learning and the search for an agile feedback model. All these reasons apply in our scenario, and all three of them can be potentially benefitted from the outcome of the project.

In order to properly practice gamification, it is necessary to consider six stages in the games [14]. Below is an explanation on how they will be applied in our current project:

1. Select the theme

The games, although independent among them, will have a common goal: to gather a whole group of funny monsters.

2. Story development

A group of clueless monsters disperse until they are all alone. One of them will be the main character and will ask for help to find his friends. Through the games, different characters will be unlocked until all the friends are reunited again.

3. Establishment of levels

All the games will have levels that will make the challenge increasingly difficult. Once each level is successfully completed three times, it will increase.

4. Adaptation of the evaluation

The evaluation will be made through the accumulated failures and successes. However, this evaluation will only reach the adult, while the child will only be given positive reinforcement.

5. Definition of rewards

Through the results obtained in the game, a certain amount of candy will be provided, which will be used to attract the monster's friends of our main character, so all of them can eventually meet again. Each time a specific number of pieces of candy is achieved, a character will be unlocked. Therefore, the child will receive two rewards, an instant one (candy) and another medium-long term (the characters). Through the achievements of the little ones, different images of the monster's friends will be unlocked until they all meet again.

6. Creating a record source

Each time a child finishes a game, the results, together with the start and end time of the game, will be stored. In this way, the registry source will keep all the necessary data about the child's game.

Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children (ADHD)

According to the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV), 'ADHD or Attention Deficit Hyperactivity Disorder is a neurobiological disorder of a chronic, symptomatically evolving and probable genetic transmission that affects between 5 and 10 % of the child population, even reaching adulthood in 60% of cases' [14]. It is a disorder

characterized by a difficulty in maintaining attention to all kinds of tasks, hyperactivity and impulsivity.

There are different symptoms for both inattention and impulsivity or hyperactivity, so that, depending on which of them the affected person suffers, it can be categorized into one of the following subtypes of the disorder [15]:

- Predominantly inattentive: The symptoms, in this case, are a distraction and lack of attention, without having problems of hyperactivity or impulsivity.
- Predominantly hyperactive/impulsive: This type of ADHD involves hyperactivity, that is, the need to be constantly on the move; however, they do not show symptoms related to lack of attention.
- Combined: In this case symptoms of both hyperactivity and attention deficit are indistinctly shown.

Depending on the behaviors that are followed, the symptoms are different. First of all, we can mention the most common symptoms of inattention: not paying attention to details, making mistakes due to carelessness, having difficulty maintaining attention, having difficulty following instructions until the end, as well as its organization; avoiding tasks that require a constant mental effort and prolonged in time, losing things, being easily distracted or being forgetful with daily work.

On the other hand, the most frequent symptoms of impulsiveness or hyperactivity are nervous movement, being unable to remain still in a chair, running excessively, difficulty performing tasks or tasks in a calm manner, talking excessively, difficulty in respecting turns, answering before the question has been finalized or constantly interrupting the rest.

It is estimated that, in Spain, there is a 6.8% of children between 6- and 17-years old suffering from ADHD; in Europe, 5% and if we expand the field of study, it is estimated that 5.29% of children of school age suffer from this disorder in the whole world.

Nowadays, the causes of ADHD are unknown; however, it is considered that there are genetic and environmental factors. It is estimated that heritability is 76%, and, in terms of environmental factors, childhood trauma, nervous system infections and prematurity can be listed, among others causes.

Applications for children with ADHD

It has been proven that children diagnosed with ADHD show an evolution after a few sessions of appropriate video games. The goal of these games is to improve the attention of children, as well as the ability to maintain and manipulate different types of information to create an answer.

There are different mobile applications aimed at people diagnosed with ADHD. These apps are described below, including some remarks in the way of conclusions.

First, we will divide the current applications into two sections, the informative applications, and the interactive ones. The first ones are those that offer information by sections, as if it were a blog, or that keep track of the lives of these people; the latter, however, are those that offer mental training to improve the skills needed through different cognitive activities.

In order to make a comparison of the applications, we must previously comment on their operation. Let's start with the informative applications, of which we are going to analyze two: ADHD Children and ADHD.

ADHD Children requires registration in order to use of the application, this registration is assumed by an adult (despite not having birth year restrictions), since once a session has been initiated, the app requests to create a patient or else to add one that has been previously introduced in that account.

Once the patient's account has been created, the user can already interact with the application. Initially, there is an event screen, which offers the choice between planning (plan medication, medical appointment or free activity), monitoring (medical, physical, emotional, academic, behavioral or free activity) and evaluation test.

Finally, this application includes some sections only available through paid subscription: messages and graphics. The first one requires a real doctor code to be in continuous contact with the patient. The second one allows us to observe graphically different values of the patient, such as the height and weight percentile, medication, pharmacy consumption and adherence to treatment.

Now ADHD Children's review has been completed, the following lines will examine the functionality of the other informative application, ADHD, which does not require user registration or sessions. This app offers a single menu with definitions about the disorder, who can develop it, as well as its possible causes, symptoms and what to do if your child suffers from it. It also offers a variety of sections: one with advice on how Help a child with the disorder; another, featuring podcasts and news, about adults with ADHD; a section of tests related to the disorder, as well as movies, books and links of interest.

Next, we analyze the group of applications with games: TDAH Trainer, TDAH Toons and Memory Free.

The first application to be analyzed will be TDAH Trainer, which is a payment application for both Android and iOS. It is necessary to log in and it requires that the subject who registers is of legal age. Once inside the application, it is divided into different sections: (1) Areas, which contains the different disciplines that you wish to improve (coordination, memory, reasoning, verbal fluency or attention); (2) Daily session, which shows a series of games with which this session would be passed; and (3) Free Mode, where there is the possibility of choosing the desired game without having to be shown in the daily session.

The application has 14 mini-games aimed at children, where different skills are trained, such as visuospatial and visuomotor, reasoning, visual perceptual reasoning, planning, short-term memory, semantic memory, attention (sustained, selective and divided), inhibitory, numerical aptitude, cognitive flexibility, verbal and nonverbal comprehension, and impulsivity control.

While it is true that the games are quite appropriate for the minors to whom they are intended, there are three negative points: first, it is a payment application, so the subject to which it is allocated decreases in function of whether they can afford it or not; second, there is no common theme that can motivate the child with a final and joint achievement; and, finally, there is no possibility of any follow-up by adults who have registered without being accessible to the child.

The next application that we will analyze will be ADHD Toons, which not only seeks to help children with ADHD, but also those with writing and dyslexia problems. Within the application there are three sections:

The first of them consists of varied activities with mathematical themes; however, the difference in difficulty that has been appreciated between games that are assumed for the same user, is too wide. The second section contains spatial reasoning activities as well as those to facilitate and improve calligraphy, such as the game of following a dotted line. And the third and last section, aimed at children with dyslexia, contains games related to letters.

This application does not contain any kind of follow-up on the minor's activities; besides, the activities are always the same and in the same order. When you open the application, only one level of each section is enabled. The next one will be shown only when the previous one has been completed. Thus, when the app is closed, all of them are blocked and need to be reopened again.

Finally, we will discuss the Memory Free application, whose objective is the improvement of the child's visual memory. It contains four difficulty levels depending on the age of the minor, from two to seven, but all the games for the minors are the same. Memory implies concentration, so it could be an interesting approach towards improving ADHD; however, the application does not have any kind of reward, nor is there a joint history or a possible follow-up.

All these applications that contain games designed to help children with ADHD have something in common: they do not have the gamification standards discussed in the Gamification section of this document.

State-of-the-art summary

The analysis carried out in the previous sections enables us to obtain some conclusions so as to better focus all the aspects related to the goal of the project.

The use of mobile applications has revolutionized the technology industry, thus being the preferred form of developer companies to bring their product to the customer. In addition, within this type of devices, it is the Android operating system that still maintains market leadership, so the decision has been made to develop part of the platform for this type of terminal. However, wishing total isolation between the two applications, one of them has decided that its use will be web-oriented. To decide which should be each one, the way in which users normally access the different platforms were considered: a web is usually accessed from a computer, however, an application from a mobile phone. This information helps us analyze the interaction that minors would have with games: while they should be accessible by mouse or keyboard, it would also be interesting to give them the opportunity to interact with them on touch devices.

On the other hand, we have analyzed the gamification technique that encourages learning through games, as well as a considerable number of applications that, surprisingly, do not make use of it. Yet, it being a technique that has been given a lot of importance, we consider it essential to have it on the platform.

Finally, looking at the current situation, it is considered that the realization of a social application – particularly one that has followed a previous study, conducted market research, as well as considered various important factors such as accessibility – can have a positive impact in the sector of the target population.

Conclusions and future work

The work has been oriented towards the fulfillment of the objectives indicated in chapter 1 and requirements defined in previous sections.

Upon delivery of this Final Degree Project, it can be affirmed that the main objective proposed has been satisfactorily fulfilled:

- Creation of a platform that provides mini games to children with ADHD between the ages of three and six.

For its fulfillment, intermediate objectives were marked that have helped the correct design, development and operation of the platform. These have also been satisfied successfully. These intermediate objectives are the following:

- A study of the art has been carried out
- An analysis and design of the platform has been carried out
- The development of the platform has been carried out
- Proof of concept has been developed

As for future work, validation of the platform with real users remains still to be done. It is desired to contact enough subjects that meet the requirements related to childhood ADHD, and

thus address the subsequent field of work among this segment of the population. At, this point, the project will be integrated into the group of future lines of development detailed below:

- Incorporation of new variables to be considered for parents' analysis of minors, since in the current state only time, hits and failures are controlled and notified.
- Registration through email confirmation with the corresponding possibility of password forgetting.
- Incorporation of a mechanism for generating reports on the results obtained by children.
- Addition of the mobile application to an application valid for the rest of the operating systems.
- Development of native applications for the different mobile operating systems, since, together with the advantages of our mobile application today, it would be easier to use the device's own functionalities, such as notifications.
- Finally, and as previously mentioned, test the application with real subjects to verify their ability to effectively help children affected by ADHD.

Moreover, it should be noted that the main feature of this type of application, especially mobile, is its scalability; therefore, we want to work on incorporating a greater number of games to it.

Having had the opportunity to experience first-hand how demanding dealing with children affected by ADHD is, I have taken on this project from the dual motivation of the possibility of applying my recent technical knowledge to the construction of a specific technological project, and oriented towards a cause that for the reasons already exposed is especially close to me.

Doing a review of the technologies used, we can talk about PHP that is considered the engine of the project. It was a completely unknown language for me and today I appreciate having handled it, because it has opened a door to the world of web programming based not only on fronts, but with server-side functionalities.

At all times it has tried to comply with the organization of the section Temporary Planning; however, for various reasons it has suffered slight variations. Some of them are personal; others, on the other hand, techniques:

The most serious problem that I had to face was an unexpected computer attack that, fortunately, did not affect the development of the application. It had the advantage of making me aware of the importance of computer security. The problem had its origin in the fact that, although initially the applications were programmed in a local environment, the common database was in a public server, given the need to publish it later from said machine. The aforementioned server, which until then had not gone through any type of process to provide adequate protection, could only be accessed with a private key; however, the access password to the database was not robust enough, a circumstance that caused an attack during the implementation phase of the project, with the result of deleting all the tables in the database and requesting a rescue in bitcoins to recover them.

Fortunately, since it is a pre-productive database, its reconstruction did not present great difficulty, although it did cause some delay in the development of the project. However, as I noted above, the attack had the positive consequence of confronting me for the first time with the security problem, and from that moment adopting measures that, if this incident had not occurred, I would have considered unnecessary.

The second problem, of a more technical nature, was the incompatibility between the different versions of PHP that though at first glance look similar, require a great deal of work to make the project operative in different PHP environments.

I must conclude by reviewing the personal satisfaction that this work has produced, which has led me to put into practice the knowledge acquired throughout the career, oriented towards a specific proposal, developed both with technical and academic criteria. It has been directed and supervised by my Tutor in this Final Degree Project.



ANEXO 1

17-6-2019

Manual de usuario

Imjoying Project



Trabajo de Fin de Grado

CONTENIDO

Contenido.....	143
Ilustraciones	144
1. Aplicación web	146
1.1. Inicio de Sesión	146
1.2. Registro	147
1.3. Registro de Usuarios Menores	149
1.4. Borrado de los Usuarios Menores	151
1.5. Información sobre los niños	152
1.9. Mi Cuenta.....	154
1.10. Expertos	156
1.11. Q&A (Questions And Answers).....	157
2. Aplicación Móvil	159
2.1. Inicio de Sesión	159
2.2. Selección de Menores.....	160
2.3. Cierre de sesión	160
2.4. Visualización de caramelos	161
2.5. Selección de Juegos.....	161
2.6. Visualización de la Galería	161

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 – Botón de inicio de sesión (Aplicación Web)	146
Ilustración 2 – Formulario inicio de sesión (Aplicación Web).....	146
Ilustración 3 – Error inicio de sesión aplicación web (Aplicación Web)	147
Ilustración 4 – Botón registro (Aplicación Web).....	147
Ilustración 5 – Formulario registro (Aplicación Web)	147
Ilustración 6 – Error de registro en nombre de usuario (Aplicación Web).....	148
Ilustración 7 – Error de registro en formato contraseña (Aplicación Web).....	148
Ilustración 8 – Error de registro en contraseñas no coincidentes (Aplicación Web).....	148
Ilustración 9 – Página principal (Aplicación Web).....	149
Ilustración 10 – Botón registro de primer menor (Aplicación Web)	149
Ilustración 11 – Botón registro de otro menor (Aplicación Web)	150
Ilustración 12 – Formulario registro menor (Aplicación Web)	150
Ilustración 13 – Error registro menor (Aplicación Web).....	150
Ilustración 14 – Botón borrado menores (Aplicación Web).....	151
Ilustración 15 – Selección menor a borrar (Aplicación Web)	151
Ilustración 16 – Confirmación menor a borrar (Aplicación Web).....	151
Ilustración 17 – Botón usuario menor (Aplicación Web).....	152
Ilustración 18 – Menú información usuario menor (Aplicación Web).....	152
Ilustración 19 – Selección de juegos usuario menor (Aplicación Web).....	152
Ilustración 20 – Gráfica de seguimiento (Aplicación Web)	153
Ilustración 21 – Gráfica de seguimiento con descarga (Aplicación Web).....	153
Ilustración 22 – Botón de configuración cuenta adulto (Aplicación Web)	154
Ilustración 23 – Menú cuenta adulto (Aplicación Web).....	154
Ilustración 24 – Formulario cambio de contraseña (Aplicación Web).....	155
Ilustración 25 – Error cambio contraseña (Aplicación Web)	155
Ilustración 26 – Confirmación borrado de cuenta (Aplicación Web).....	155
Ilustración 27 – Error borrado de cuenta (Aplicación Web).....	156
Ilustración 28 – Botón expertos (Aplicación Web)	156
Ilustración 29 – Página expertos (Aplicación Web)	157
Ilustración 30 – Botón Página preguntas y respuestas (Aplicación Web).....	157
Ilustración 31 – Página preguntas y respuestas (Aplicación Web).....	158
Ilustración 32 – Inicio de sesión (Aplicación Móvil)	159
Ilustración 33 – Error inicio de sesión (Aplicación Móvil)	159
Ilustración 34 – Selección de menores (Aplicación Móvil).....	160
Ilustración 35 – Botón cerrar sesión (Aplicación Móvil)	160
Ilustración 36 – Cabecera visualización de caramelos (Aplicación Móvil)	161

Ilustración 37 – Selección de juegos (Aplicación Móvil).....	161
Ilustración 38 – Selección de galería (Aplicación Móvil)	162
Ilustración 39 – Galería (Aplicación Móvil).....	162

1. APLICACIÓN WEB

1.1. Inicio de Sesión

Para iniciar sesión en la aplicación web, habría que seleccionar el botón de la parte superior de la página en el que aparece escrito *Inicio de Sesión* (señalizado en la Ilustración 81).

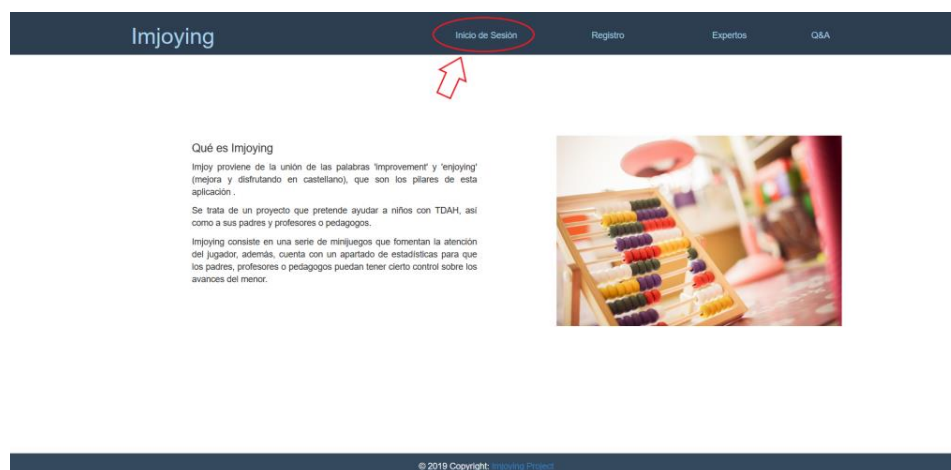


Ilustración 81 – Botón de inicio de sesión (Aplicación Web)

A continuación, se abrirá un formulario como indica la Ilustración 82:

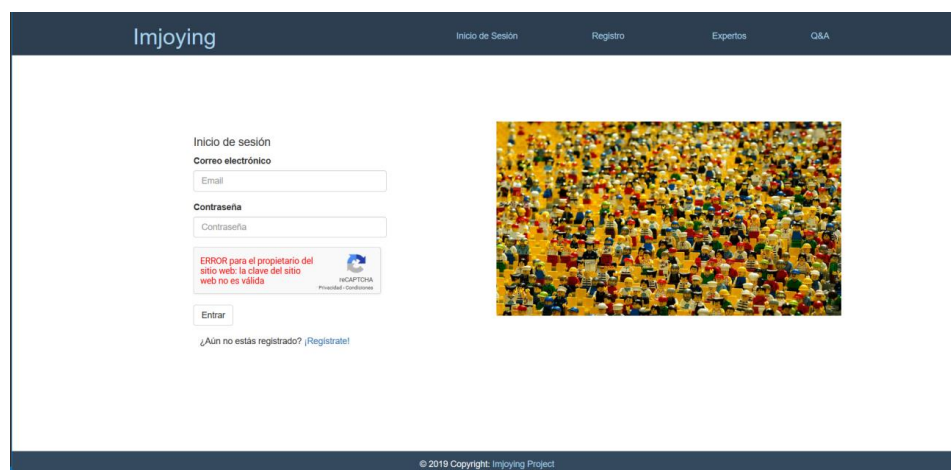


Ilustración 82 – Formulario inicio de sesión (Aplicación Web)

En caso de que el usuario o la contraseña sea incorrecta, saldrá un error como el que aparece en la Ilustración 83. Para cerrar ese error se debe presionar sobre el botón *Ok* o en cualquier parte de la pantalla fuera de ese error.

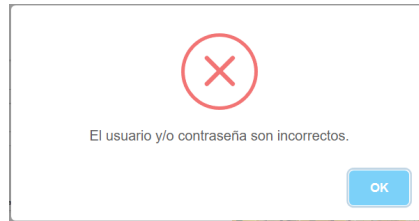


Ilustración 83 – Error inicio de sesión aplicación web (Aplicación Web)

Una vez que el inicio de sesión se haya llevado a cabo sin problemas, encontrarás la página principal de la aplicación.

1.2. Registro

Para registrar un nuevo usuario, es necesario seleccionar el botón de la cabecera donde aparece escrito *Registro* (señalizado en la Ilustración 84)

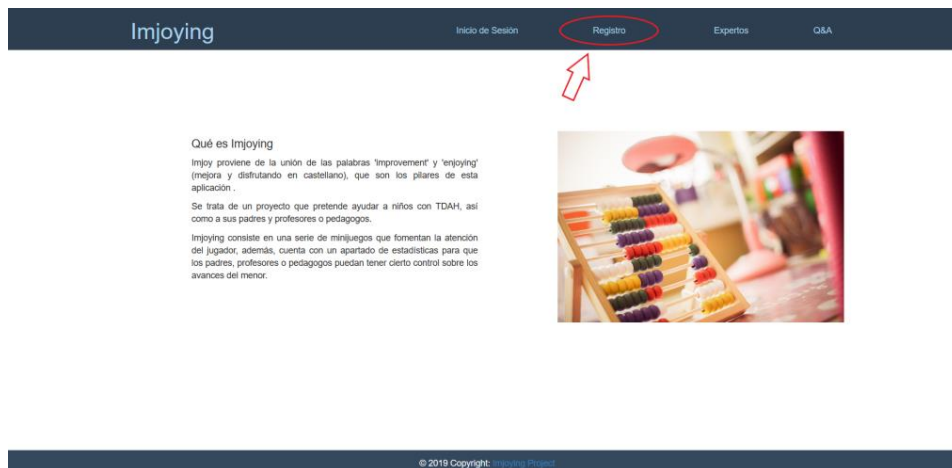


Ilustración 84 – Botón registro (Aplicación Web)

A continuación, se abrirá el formulario mostrado en la Ilustración 85 donde habrá que introducir la dirección de correo electrónico y contraseña con los que te registraste.

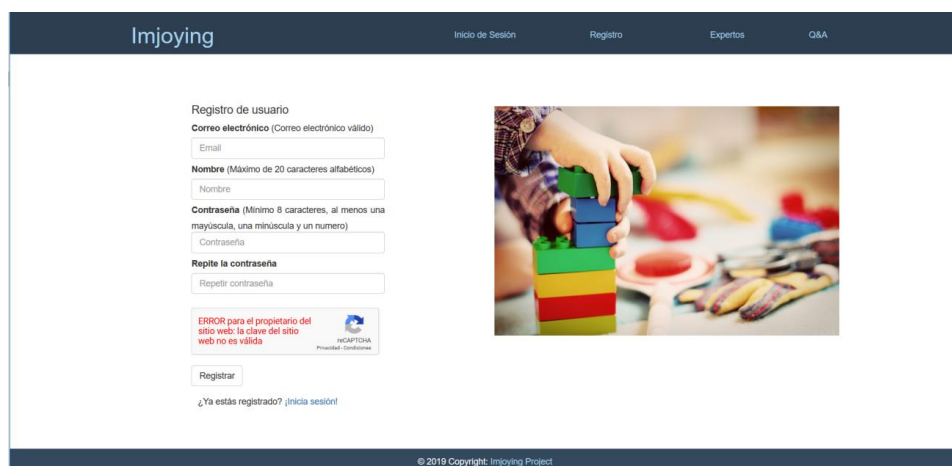


Ilustración 85 – Formulario registro (Aplicación Web)

En esta ventana, existen tres clases de errores distintos:

1. Longitud de nombre de usuario incorrecta (Ilustración 86): Se ha introducido un nombre de usuario que incumple las condiciones, debe ser menor de 20 caracteres y contener únicamente caracteres alfabéticos.

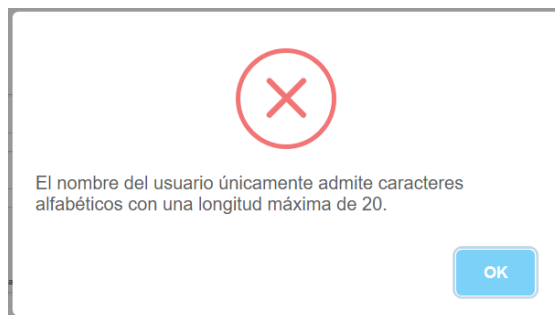


Ilustración 86 – Error de registro en nombre de usuario (Aplicación Web)

2. Formato de la contraseña incorrecto (Ilustración 87): Este error aparece en caso de que las condiciones de la contraseña no sean correctas: debe tener como mínimo 8 caracteres entre los que deben aparecer al menos una minúscula, una mayúscula y un número.

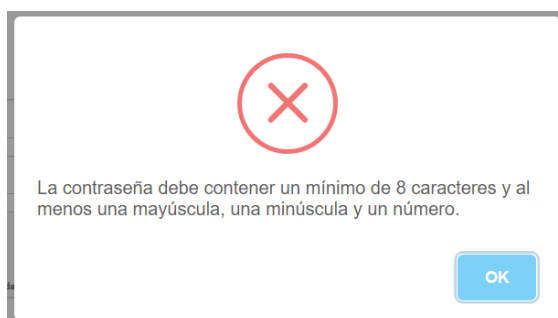


Ilustración 87 – Error de registro en formato contraseña (Aplicación Web)

3. Las contraseñas no coinciden (Ilustración 88): Para que realice el registro de forma correcta, es necesario que ambas contraseñas sean iguales, en caso contrario aparecerá el error siguiente:

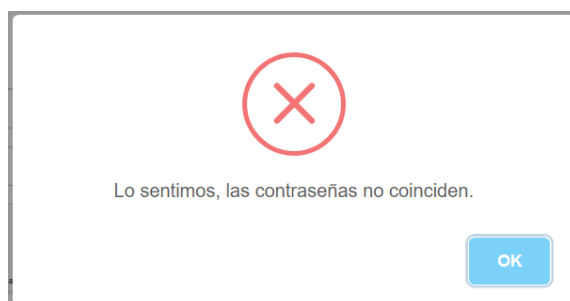


Ilustración 88 – Error de registro en contraseñas no coincidentes (Aplicación Web)

Una vez que el registro se haya llevado a cabo sin problemas, encontrarás la página principal de la aplicación (Ilustración 89).

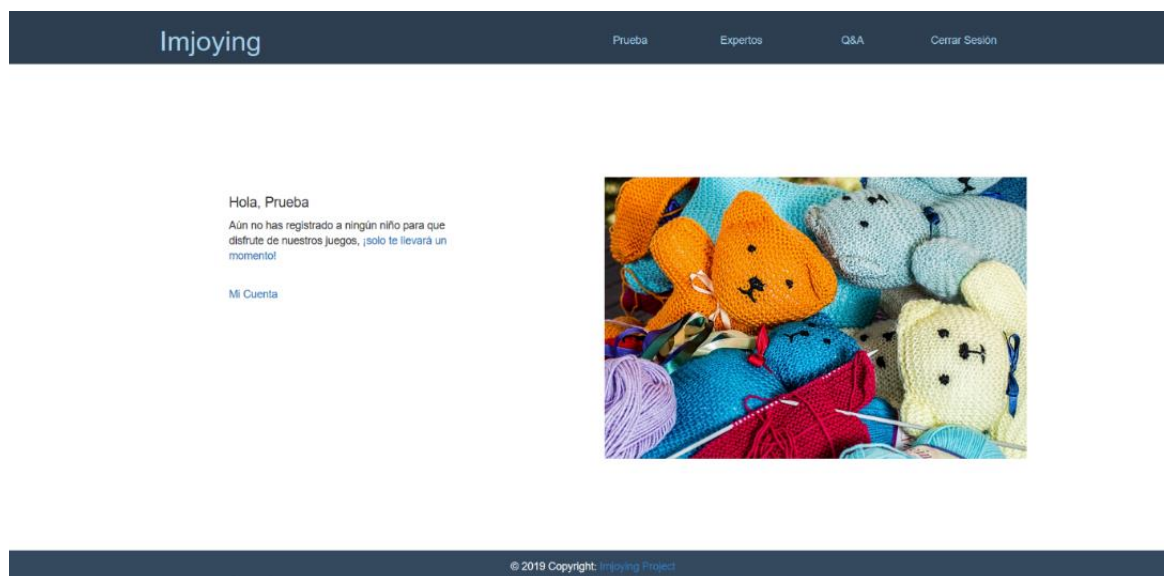


Ilustración 89 – Página principal (Aplicación Web)

1.3. Registro de Usuarios Menores

Existen dos formas de acceder al registro de usuarios:

En el caso de no haber registrado a ningún niño aún: para ello tendrás que presionar sobre el botón ‘*¡solo te llevará un momento!*’ que aparece señalizado en la Ilustración 90.

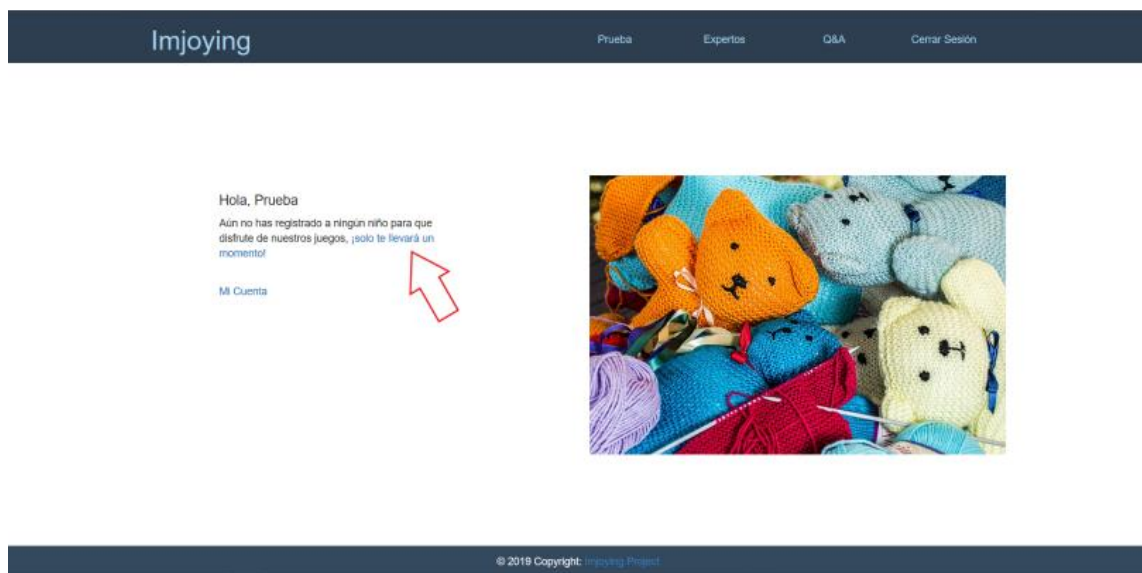


Ilustración 90 – Botón registro de primer menor (Aplicación Web)

En el caso de haber registrado a algún menor y decidir registrar uno nuevo aparecerá la pantalla que se muestra en la Ilustración 91.

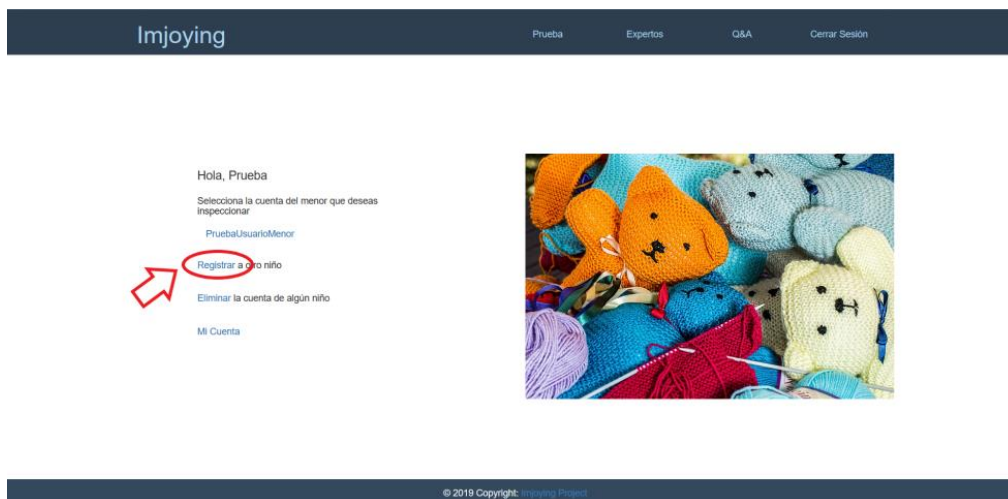


Ilustración 91 – Botón registro de otro menor (Aplicación Web)

En ambos casos se abrirá una ventana como la de la Ilustración 92 con un formulario donde habrá que introducir un nombre y una edad.

Ilustración 92 – Formulario registro menor (Aplicación Web)

El error de la Ilustración 93 aparecerá en caso de que el formato del nombre de usuario no sea el correcto.

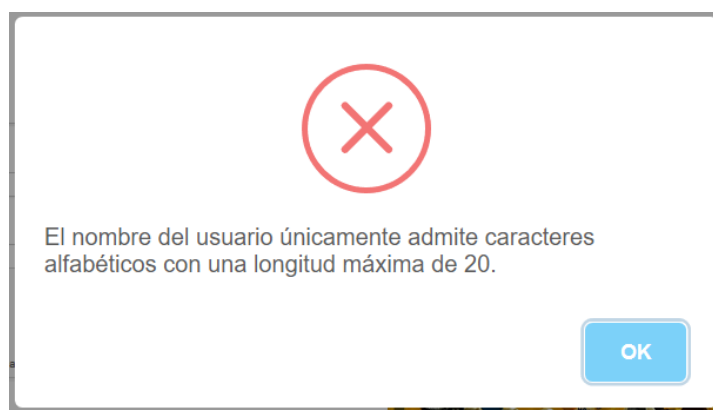


Ilustración 93 – Error registro menor (Aplicación Web)

1.4. Borrado de los Usuarios Menores

Para eliminar la cuenta de uno de los menores, es necesario pulsar sobre el botón ‘*Eliminar la cuenta de algún niño*’ marcado en la Ilustración 94.

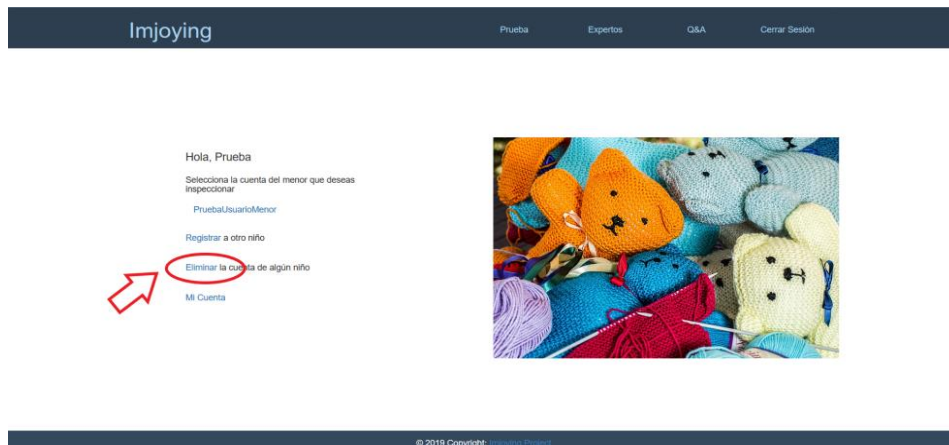


Ilustración 94 – Botón borrado menores (Aplicación Web)

Una vez pulsado el botón, aparecerá la ventana que se muestra en la Ilustración 95, donde seleccionaremos el nombre del menor que deseamos eliminar.

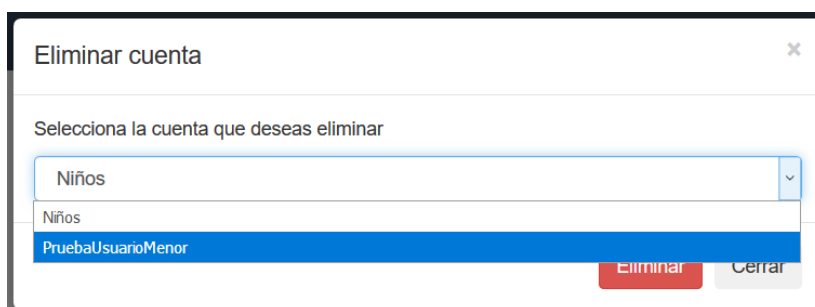


Ilustración 95 – Selección menor a borrar (Aplicación Web)

Una vez que el nombre esté seleccionado, se pulsará el botón *Eliminar* que se observa en la parte inferior derecha de la Ilustración 96.

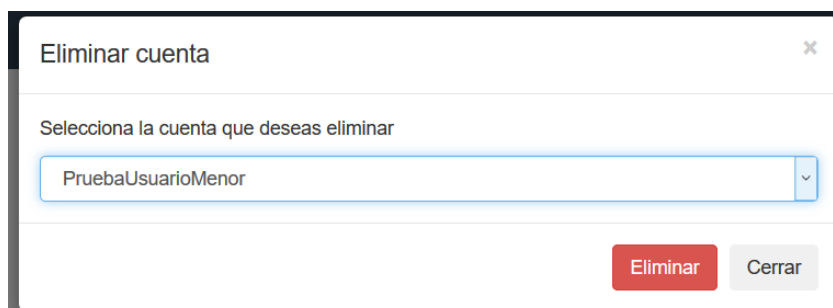


Ilustración 96 – Confirmación menor a borrar (Aplicación Web)

1.5. Información sobre los niños

Para acceder a la información de cada niño, es necesario pulsar sobre el nombre del menor que se quiera visualizar. En la Ilustración 97 se reseña dónde se debe pulsar en caso de desear acceder al menú de, en este caso, *PruebaUsuarioMenor*.

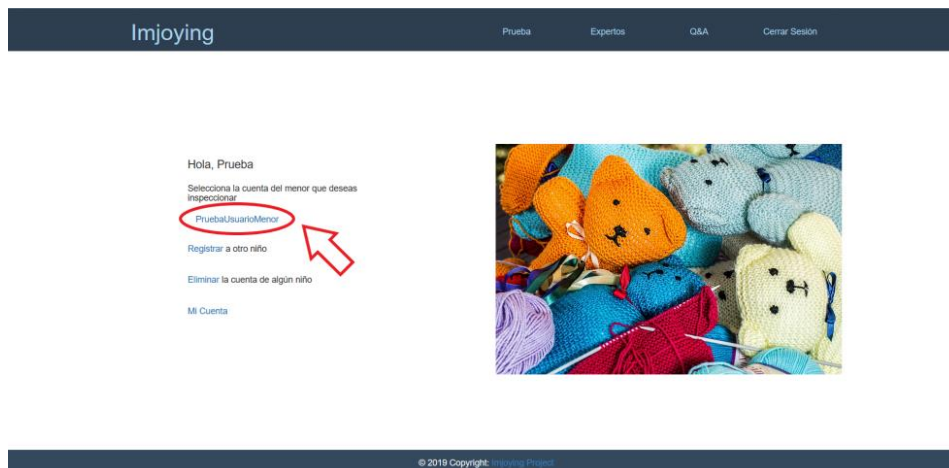


Ilustración 97 – Botón usuario menor (Aplicación Web)

Una vez que se haya pulsado, aparecerá la ventana de la Ilustración 98 donde tendremos dos opciones: (1) Ver y Seleccionar Juegos y (2) Ver Avance y Progreso

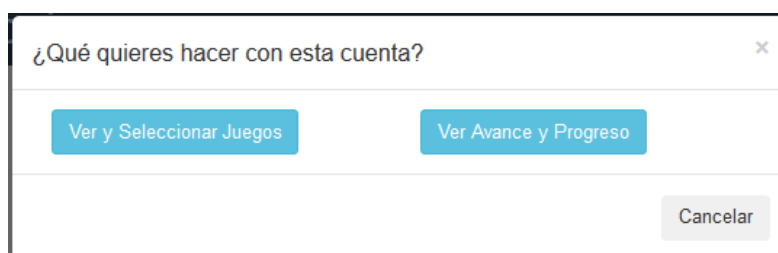


Ilustración 98 – Menú información usuario menor (Aplicación Web)

En el caso de pulsar sobre el primer botón, aparecerá una ventana (Ilustración 99) con el listado de los juegos que estén disponibles en ese momento. Esta ventana sirve para seleccionar aquellos juegos al que menor podrá acceder desde la aplicación móvil. **Por defecto, todos los juegos vienen seleccionados.**

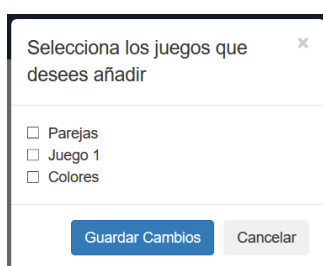


Ilustración 99 – Selección de juegos usuario menor (Aplicación Web)

Sin embargo, si lo que se desea es ver el avance, aparecerá una ventana con la gráfica de los avances de los menores (véase Ilustración 100). En esta gráfica observamos 3 elementos:

- 1.6. Tiempo jugado: En azul se hace un recuento del tiempo jugado cada día y se dibuja la gráfica acorde a ello.
- 1.7. Aciertos: En cada juego existirá un número de aciertos que serán mostrados en verde enfrentados a los fallos.
- 1.8. Fallos: En la mayoría de los juegos se registrarán el número de fallos que será mostrado en rojo frente a los aciertos.

A través a la gráfica siguiente, se puede realizar un seguimiento de los avances de PruebaUsuarioNiño en función de los aciertos y errores cometidos a lo largo del tiempo. Para ver la gráfica del tiempo dedicado a los diferentes juegos de la aplicación, haz click en el botón Tiempo.



Ilustración 100 – Gráfica de seguimiento (Aplicación Web)

En caso de desear exportar la gráfica anterior, será necesario pulsar sobre el botón que contiene las tres líneas horizontales (indicado en la Ilustración 101) y se mostrarán las distintas formas de exportación.



Ilustración 101 – Gráfica de seguimiento con descarga (Aplicación Web)

1.9. Mi Cuenta

Para cambiar la contraseña de la cuenta de usuario (adulto) así como para eliminarla, es necesario pulsar sobre el botón *Mi Cuenta* que se encuentra en la página principal. Dicho botón se encuentra señalizado en la Ilustración 102.

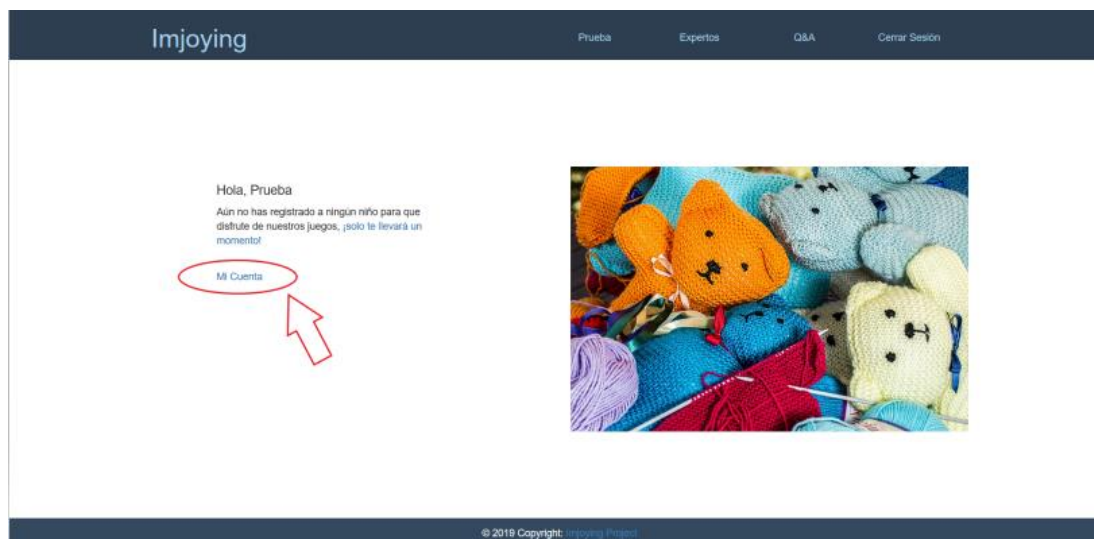


Ilustración 102 – Botón de configuración cuenta adulto (Aplicación Web)

Una vez que se haya pulsado nos encontraremos con la ventana que se muestra en la Ilustración 103 que ofrece dos opciones: (1) Cambiar contraseña y (2) Eliminar cuenta

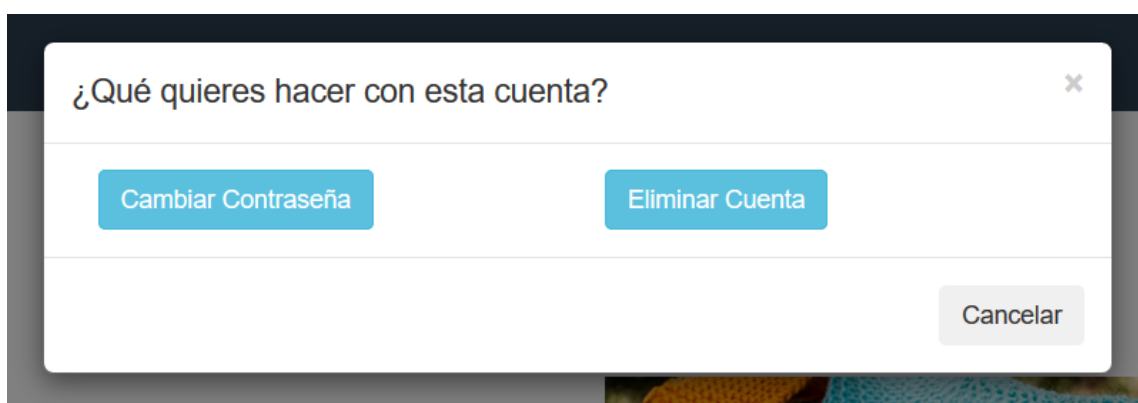


Ilustración 103 – Menú cuenta adulto (Aplicación Web)

Para cambiar la contraseña será necesario rellenar el formulario que aparece en la Ilustración 104 donde se solicita la antigua contraseña e introducir dos veces la nueva.

Cambio de Contraseña

Contraseña antigua

Contraseña Antigua

Nueva contraseña (Mínimo 8 caracteres, al menos una mayúscula, una minúscula y un número)

Contraseña Nueva

Repita la nueva contraseña

Repite la Nueva Contraseña

Cancelar Guardar Cambios

Ilustración 104 – Formulario cambio de contraseña (Aplicación Web)

En caso de que las contraseñas no coincidan, aparecerá el mensaje de Ilustración 105:

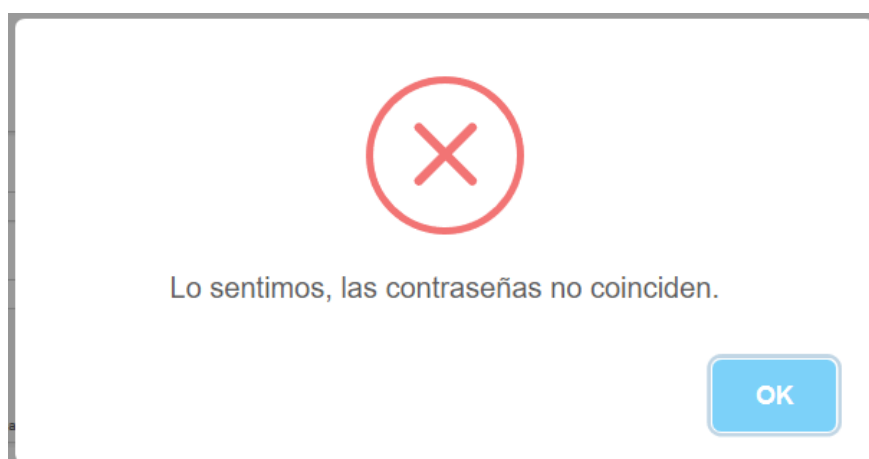


Ilustración 105 – Error cambio contraseña (Aplicación Web)

En el caso de desear eliminar la cuenta del usuario será necesario introducir la contraseña de esta (Ilustración 106).

Eliminar cuenta

Para eliminar la cuenta, es necesario introducir la contraseña

Contraseña

Contraseña

No Sí

Ilustración 106 – Confirmación borrado de cuenta (Aplicación Web)

En caso de que la contraseña no coincida con la del usuario que se ha registrado, aparecerá el mensaje de error que se muestra en la Ilustración 107 indicando el problema.

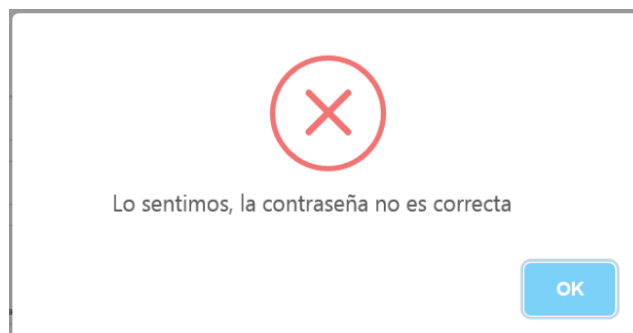


Ilustración 107 – Error borrado de cuenta (Aplicación Web)

1.10. Expertos

Si eres un experto y te interesa colaborar con nosotros, existe un botón en la parte superior de la página, llamado *Expertos* donde te explicamos cómo colaborar con nosotros (véase Ilustración 108).

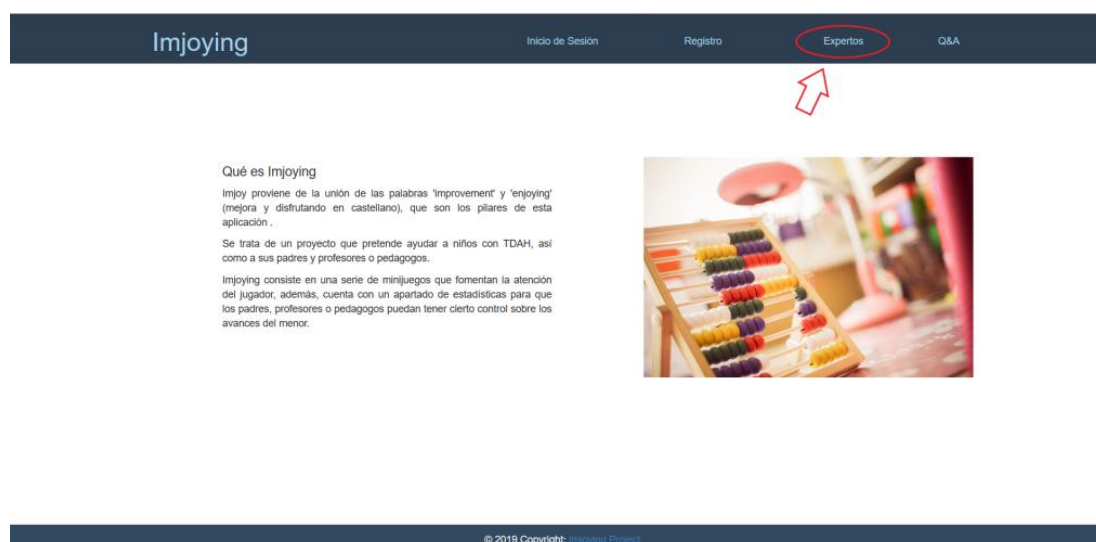


Ilustración 108 – Botón expertos (Aplicación Web)

Una vez que hayas pulsado sobre ese botón desde cualquier página de la aplicación web, podrás observar las diferentes formas que proponemos de colaborar con nosotros (Ilustración 109). En caso de estar interesado, debes pulsar sobre la dirección de correo electrónico y contactarnos exponiendo tus ideas y propuestas.

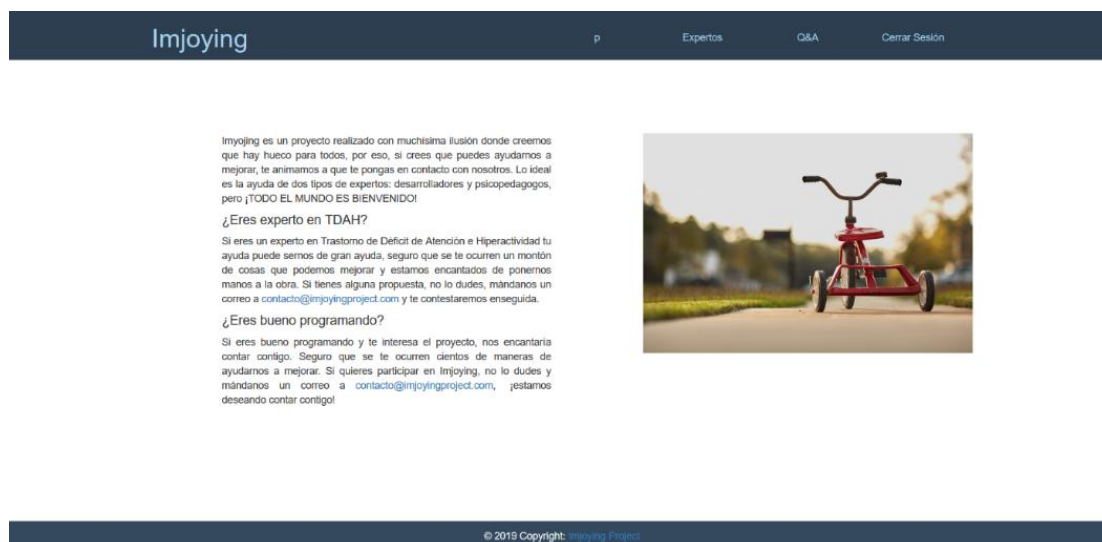


Ilustración 109 – Página expertos (Aplicación Web)

1.11. Q&A (Questions And Answers)

Este apartado significa ‘Preguntas y respuestas’ y recoge las preguntas que se han considerado más comunes. Para acceder a él, es necesario pulsar sobre el botón *Q&A* de la parte superior de la pantalla desde cualquier sitio de la web tal y como se muestra en la Ilustración 110.

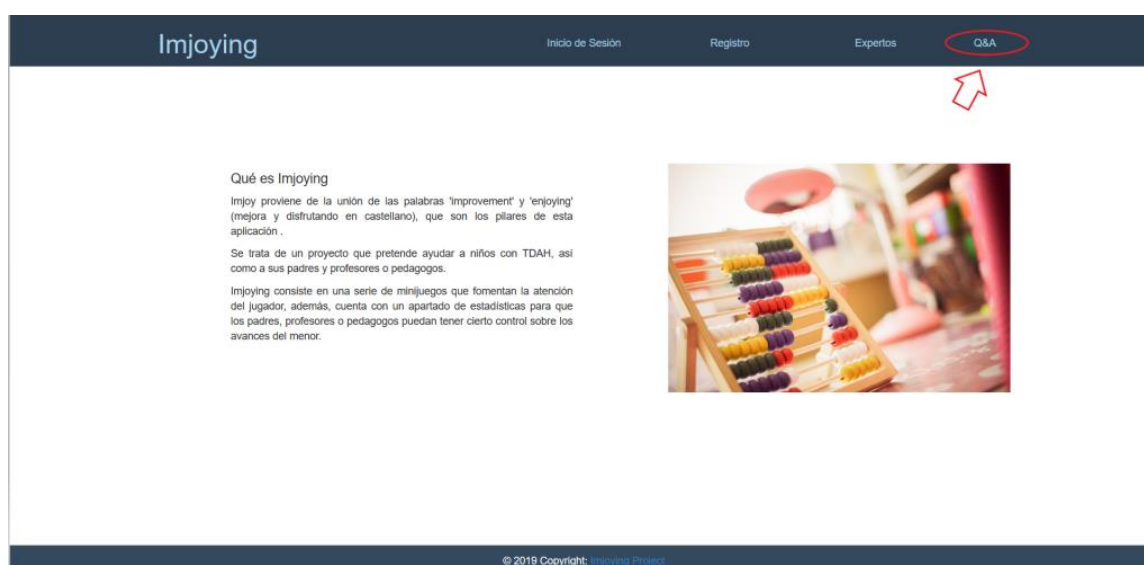


Ilustración 110 – Botón Página preguntas y respuestas (Aplicación Web)

Una vez que se haya accedido a la página (Ilustración 111), se pueden ver las preguntas y las respuestas claramente en ellas.

¿Por qué Imjoying Project?

Imjoying Project surge de la voluntad por aportar un granito de arena en la vida de aquellos niños que sufren TDAH a través de la tecnología. Tiene como finalidad ayudar a mejorar la capacidad de concentración, atención y memoria.

¿Hacia quién va dirigido?

La aplicación móvil va dirigida a menores de entre 3 y 6 años, aunque puede hacer uso de ella todo el que lo desee. Sin embargo, la aplicación web está dirigida únicamente a los adultos responsables de los menores que estén jugando.

¿Qué papel tienen los adultos?

Todo. La aplicación es para ayudar a menores con supervisión de adultos, la diferencia frente a otras aplicaciones es la información del menor que puede consultar el adulto cuando lo desee. Esta información actualmente se muestra a través de gráficos en los que se muestra el tiempo que el menor ha dedicado al juego cada día que ha jugado así como los aciertos y errores durante ese periodo.

¿En qué consisten los juegos?

Se tratan de mini juegos comunes con una historia en común que motiva a ganar: conseguir caramelos para lograr encontrar a todos los monstruos perdidos.

¿Qué hago si no quiero que el menor juegue a un juego?

Una vez que te hayas registrado en la aplicación y hayas introducido un menor, tendrás la opción de seleccionar a qué juegos de los disponibles deseas que ese menor tenga acceso.

**Ilustración 111 – Página preguntas y respuestas (Aplicación Web)**

2. APLICACIÓN MÓVIL

2.1. Inicio de Sesión

Para iniciar sesión, se debe rellenar el formulario de la Ilustración 112.



The screenshot shows a mobile application interface for 'Imjoying'. At the top is a dark blue header with the 'Imjoying' logo in white. Below the header, the title 'Inicio de sesión' is centered. Underneath, there are two input fields: 'Correo electrónico:' with a placeholder 'Email' and 'Contraseña:' with a placeholder 'Contraseña'. Below these fields is a red error message: 'ERROR para el propietario del sitio web: la clave del sitio web no es válida'. To the right of the error message is a reCAPTCHA logo and the text 'reCAPTCHA Privacidad - Condiciones'. At the bottom of the form is a button labeled 'Entrar'.

Ilustración 112 – Inicio de sesión (Aplicación Móvil)

En caso de que los datos no sean los correctos, aparecerá el error de la Ilustración 113, que indicará que el usuario y/o la contraseña no son los correctos.

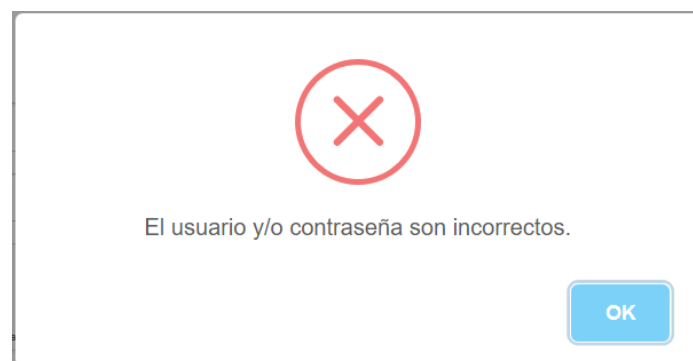


Ilustración 113 – Error inicio de sesión (Aplicación Móvil)

2.2. Selección de Menores

Una vez que se ha iniciado sesión, se podrá seleccionar el nombre del menor que vaya a jugar desde la pantalla que se muestra en la Ilustración 114.

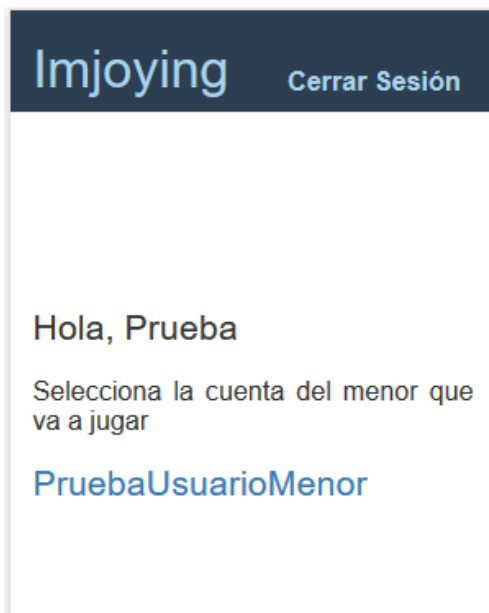


Ilustración 114 – Selección de menores (Aplicación Móvil)

2.3. Cierre de sesión

Antes de seleccionar un menor, será el momento en el que se deba cerrar sesión en caso de desearlo en el botón superior en el que aparece *Cerrar Sesión* (señalizado en la Ilustración 115). A esta ventana se podrá volver en todo momento para acceder a dicho botón.

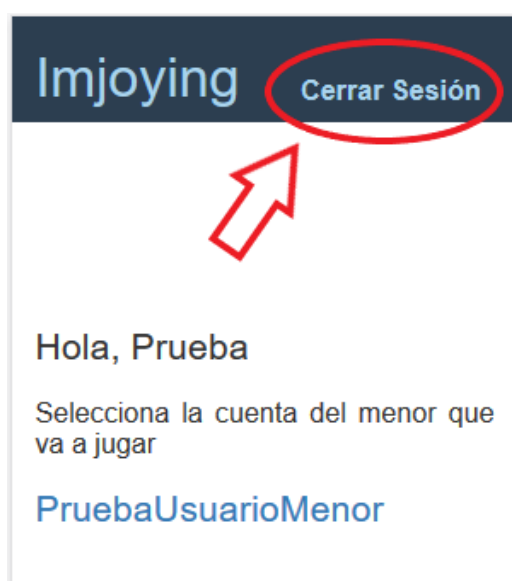


Ilustración 115 – Botón cerrar sesión (Aplicación Móvil)

2.4. Visualización de caramelos

En todas las páginas siguientes aparecerá una cabecera similar a la que se muestra en la Ilustración 116, donde se podrán visualizar los caramelos que lleva el menor.



Ilustración 116 – Cabecera visualización de caramelos (Aplicación Móvil)

2.5. Selección de Juegos

Una vez que se ha seleccionado el menor, en la pantalla aparecerá la lista de los juegos que pueda seleccionar el menor (Ilustración 117). Teniendo en cuenta la edad de los niños, es necesario que un adulto explique cuál es cada juego en caso de que se le permita al menor elegirlo por sí mismo.



Ilustración 117 – Selección de juegos (Aplicación Móvil)

2.6. Visualización de la Galería

En caso de querer acceder a la galería donde se encuentran todas las imágenes que ha conseguido ese usuario, se debe pulsar sobre la imagen con las figuras de espaldas indicada en la Ilustración 118 y ésta te llevará a la página deseada.

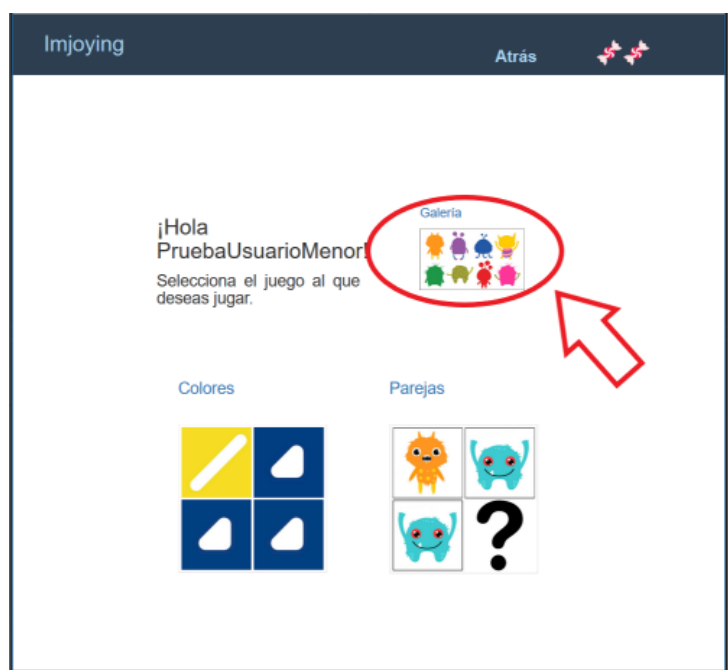


Ilustración 118 – Selección de galería (Aplicación Móvil)

Una vez que se ha pulsado ese icono, aparecerá la página de la Ilustración 119 con las cartas correspondientes a cada menor, en este ejemplo, el niño ha conseguido cuatro cartas.

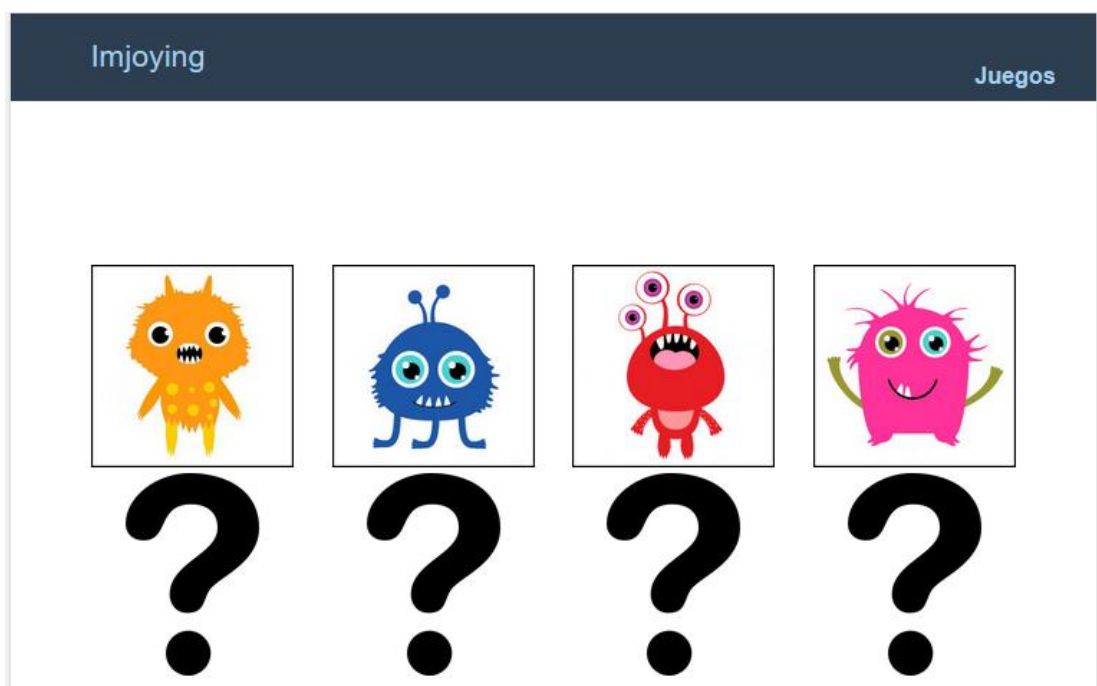


Ilustración 119 – Galería (Aplicación Móvil)

